



Kemikaliesubstitution i grafisk branche

Larsen, Henrik Fred; Bøg, Carsten

Publication date:
2011

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Larsen, H. F., & Bøg, C. (2011). *Kemikaliesubstitution i grafisk branche*. Miljøstyrelsen. Miljøprojekter No. 1354

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Kemikaliesubstitution i grafisk branche

Henrik Fred Larsen
IPU

Carsten Bøg
Grafisk Arbejdsgiverforening

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	11
1 INDLEDNING	15
1.1 BAGGRUND	15
1.2 FORMÅL	16
1.3 LÆSEVEJLEDNING	17
1.4 ANVENDELIGHED	17
1.5 AFGRÆNSNING	18
1.6 METODE	18
2 SUBSTITUTIONSDATABASEN	21
2.1 OVERORDNET STRUKTUR	21
2.2 INDGÅENDE LISTER	22
2.2.1 <i>Effektlisten (EFL) og Listen over uønskede stoffer (LOUS)</i>	23
2.2.2 <i>Listen over farlige stoffer (LOFS)</i>	25
2.2.3 <i>EU's prioriteringsliste over stoffer, der skal yderligere undersøges for hormonforstyrrende egenskaber (EDS-listen)</i>	26
2.2.4 <i>EU's liste over stoffer under vurdering for PBT-egenskaber (PBT-listen)</i>	26
2.2.5 <i>REACH Bilag XIV</i>	27
2.2.6 <i>REACH Bilag XVII</i>	28
2.2.7 <i>Spildevandsvejledningens ABC stoffer</i>	28
2.2.8 <i>Arbejdstilsynets kræftliste (AT-kræftlisten)</i>	29
2.2.9 <i>Tidligere Effektliste (EFL 2000)</i>	29
2.2.10 <i>Vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer ("Selvklassificeringslisten")</i>	30
2.3 KOLONNER AF GENEREL KARAKTER M.M.	31
2.4 KOLONNER RELATERET TIL LITTERATURUNDERSØGELSEN	31
2.5 KOLONNER RELATERET TIL BRANCHEUNDERSØGELSEN	34
2.6 KOLONNER RELATERET TIL PRODUKTREGISTERUNDERSØGELSEN	35
3 LITTERATURUNDERSØGELSEN	37
3.1 METODE	37
3.2 RESULTATER	37
4 BRANCHEUNDERSØGELSEN	39
4.1 METODE	39
4.2 RESULTATER	40
4.2.1 <i>Stoffer på substitutionsniveau 1</i>	41
4.2.2 <i>Kulbrinteblandinger</i>	44
4.2.3 <i>Stoffer på substitutionsniveau 2</i>	47
4.2.4 <i>Stoffer på substitutionsniveau 0</i>	47

5	PRODUKTREGISTERUNDERSØGELSEN	49
5.1	PR'S EGEN TIDLIGERE UNDERSØGELSE; CMR-STOFFER M.M.	49
5.2	UNDERSØGELSE AF PBT-STOFFERS FOREKOMST	51
5.3	FOREKOMST AF SUBSTITUTIONSKANDIDATER PÅ SUBSTITUTIONSNIVEAU 1 I PR	52
5.3.1	<i>Genfinding af substitutionskandidater i PR</i>	52
5.3.2	<i>Totalsøgning i PR på stofføremster i grafisk industri</i>	53
5.3.3	<i>Søgning i PR på specifikke PR-numre</i>	53
6	SAMLET RESULTAT	57
7	UDPEGNING AF SUBSTITUTIONSKANDIDATER	65
8	KONKLUSION	67
9	REFERENCER	69
10	BILAG: FORMIDLING	73
11	BILAG: ORDLISTE	75

Forord

Dette projekt er udført som et samarbejde mellem Grafisk Arbejdsgiverforening (GA), Danske Mediers Arbejdsgivere (DMA), Emballageindustrien og IPU. Desuden har 15 danske trykkerier/bogbinderier samt Produktregistret deltaget. Projektet er finansieret af Miljøstyrelsens Virksomhedsordning 2006, punkt 2, "Substitution", underpunkt 2, "Projekter om substitution af problematiske stoffer der forventes at blive forbudt under den nye kemikalielovgivning REACH", samt egenfinansiering fra grafisk branche. Projektleder er Carsten Bøg, GA og hovedparten af arbejdet er udført af Henrik Fred Larsen, IPU.

Til projektet har været tilknyttet en følgegruppe, som har afholdt i alt 6 møder. Gruppen bestod af:

Anna Cecilie Skovgaard	Miljøstyrelsen
Carsten Bøg	GA
Helene Markussen	DMA
Lone Alstrup	EmballageIndustrien
Anette Møller	GA
Per Kaae Hansen	GA
Henrik Fred Larsen	IPU

Oprindeligt var projektet planlagt til at omfatte både kortlægning af substitutionskandidatstoffer (kun stoffer på Listen over Uønskede Stoffer, LOUS), identifikation af eksisterende alternativer, miljøvurdering af alternativerne samt formidling – primært i form af en substitutionsdatabase i beta-version til brug i branchen.

Gennem diskussionerne af de første resultater på følgegruppemøderne udtrykte brancheorganisationerne et ønske om, at også stoffer, som forekommer på andre lister end LOUS, registreres. Herved opnås mulighed for at anvende kemikaliesubstitution mere bredt i grøn markedsføring. Et yderligere ønske var, at den nye og enestående undersøgelse af, hvilke stoffer, der aktuelt forekommer i branchen i dag (dvs. brancheundersøgelsen baseret på datablade), blev så velfunderet som muligt. Den foreløbige erfaring med gennemgangen af data-bladene viste endvidere en løbende tilgang af kandidatstoffer med meget få gengangere samt en uventet nødvendig høj arbejdsindsats til kontrol/udredning af data.

Der er siden redaktionens afslutning i 2009, kommet nye udgaver af Miljøstyrelsens Liste over uønskede stoffer (LOUS) og Miljøstyrelsens Effektlister. Derudover er en ny klassificeringsforordning, som indfører nye regler for klassificering og mærkning baseret på et globalt harmoniseret system vedtaget. Desuden er Listen over farlige stoffer ophævet, og overført som et bilag til denne forordning. Reglerne implementeres over de kommende år. De konkrete lister der henvises til i denne rapport fremgår af afsnittet om referencer bagest i rapporten.

I foråret 2007 besluttede følgegruppen derfor at prioritere ressourcerne i dette projekt til en langt mere omfattende registrering af problematiske stoffer i

branchen end oprindeligt planlagt (inddragelse af 10 "nye" lister / kriteriesæt, kulbrinteblandinger m.m. samt i alt knap 900 datablade). Detaljeret udpegning af substitutionskandidater og identifikation af alternativer, herunder miljøvurdering og indarbejdning i databasen af disse, blev defineret i et nyt projekt omhandlende konkret substitution i branchen samt videreudvikling af databasen (brugerflade m.m.).

Der skal rettes en tak til Finn Pedersen, ECHA, Henrik Tyle, Miljøstyrelsen og Gitte Pedersen, DHI for hjælp ved datasøgning, fagligt input og diskussioner.

Sammenfatning og konklusioner

I relation til implementeringen af EU REACH forordningen har et substitutionsprojekt nu kørt et par år i den danske grafiske industri. Med henblik på at være på forkant med udviklingen har grafisk branche, primært repræsenteret ved GA og DMA, i samarbejde med IPU foretaget en kortlægning af potentielle substitutionskandidater i branchen. Kortlægningen af kemikalierne og opbygningen af en substitutionsdatabase udgør første trin og beskrives i nærværende rapport. Andet trin, som omfatter prioriteringen blandt kandidaterne, gennemførelse af konkret substitution og videreudvikling af databasen, er defineret i et nyt igangværende projekt. Substitutionsdatabasen indeholder omkring 600 stoffer opdelt på tre substitutionsniveauer. Adgang til databasen kan opnås via GA's hjemmeside (www.ga.dk).

Metode

Kortlægningen af substitutionskandidaterne er baseret på tre hovedtilgange, nemlig et litteraturstudie, en kortlægning af kemikalieforekomster baseret på knap 900 datablade indhentet fra 15 trykkerier (off-set, serigrafi, flexotryk), samt søgninger i Produktregistret. Da kun første udgave af EU's liste over særligt problematiske stoffer i henhold til REACH (kandidatlisten til godkendelsesordningen under REACH) er udkommet ved redaktionens slutning (28. oktober 2008), og da den kun indeholder 15 stoffer, er det valgt at bruge Miljøstyrelsens Liste over Uønskede Stoffer samt Miljøstyrelsens Effektlister som udgangspunkt for identifikation af substitutionskandidater. Udover samme kriterier som for listen over særligt problematiske stoffer (f.eks. PBT, carc1, carc2, og hormonforstyrrende) omfatter disse lister strengere kriterier, f.eks. indgår også carc 3, hvad angår mulig kræftfremkaldende effekt og R50/53 for miljøfarlighed.

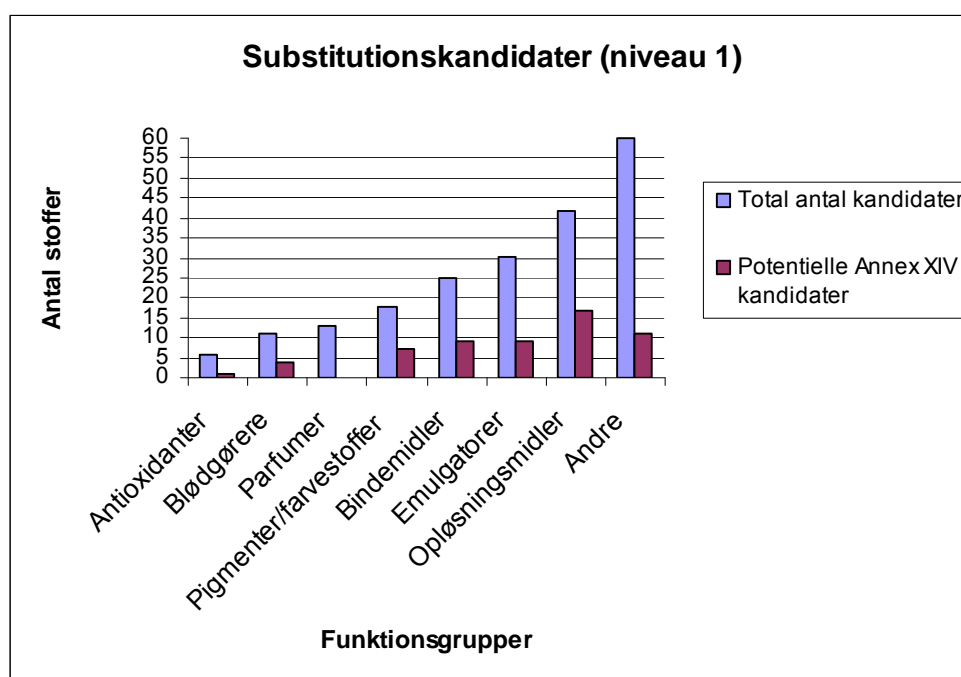
Substitutionsdatabasen

Access-databasen indeholder stoffer identificeret i den danske grafiske branche i 2006/2007. Stofferne er opdelt på tre substitutionsniveauer. Niveau 1 omfatter stoffer med højeste prioritet, det vil bl.a. sige stoffer, der opfylder et eller flere af kriterierne for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer, der er kandidater til regulering under godkendelsesordningen i REACH, de såkaldte "Substances of Very High Concern", SVHC-stoffer, samt stoffer der optræder på Miljøstyrelsens Liste over Uønskede Stoffer. Med henblik på at skabe mulighed for at branchen kan arbejde med substitution på forskellige niveauer (f.eks. bruge substitution i differentieret markedsføring) er substitutionsniveau 2 defineret. Dette niveau omfatter stoffer, der ikke lever op til kriterierne for niveau 1, men opfylder mere skærpede kriterier, såsom R51/53 eller R52/53 for miljøfarlighed. Det tredje niveau (niveau 0) omfatter stoffer, der ikke umiddelbart opfylder hverken kravene til niveau 1 eller 2, det vil bl.a. sige stoffer med ukendt toksicitet samt stoffer, der under typiske anvendelsesforhold kan betragtes som uproblematisk. Udover angivelse af forekomst og/eller klassifikation på de 11 indgående (farligheds)lister er hvert enkelt registreret stof bl.a. karakteriseret ved indhold i identificerede produkter, leverandør og mængde på det danske marked.

Resultater

I alt 588 stoffer (inklusive kulbrinteblandinger) er registreret i databasen (september 2008). 228 er allokeret til substitutionsniveau 1 (inklusive 31 kulbrinteblandinger o. lign.) og 89 stoffer (inklusive 6 kulbrinteblandinger) befinder sig på substitutionsniveau 2. Substitutionsniveau 0 indeholder 245 stoffer. Herudover indeholder databasen 26 kulbrinteblandinger, hvoraf i hvert fald nogle givetvis indeholder enkelt-stoffer, som befinder sig på niveau 1 eller 2.

Resultatet af kortlægningen af substitutionskandidater på substitutionsniveau 1, opdelt i funktionsgrupper, fremgår af nedenstående figur. I figuren er kun de otte kulbrinteblandinger o. lign., der entydigt er fundet i branchen, medtaget. Det samlede antal identificerede stoffer, som optræder på Miljøstyrelsens Liste over Uønskede Stoffer (eller lever op til dens kriterier, det vil her sige Effektlisterne 2004) og dermed tilhører substitutionsniveau 1, når således op på 205.



125 af de viste stoffer blev fundet på mindst et af de 15 indgående trykkerier, som indgik i undersøgelsen. Af de øvrige 80 stoffer blev 47 fundet i Produktregisterundersøgelsen, således at kun 33 stoffer udelukkende blev fundet i litteraturstudiet, hvilket indikerer, at de muligvis ikke længere anvendes i den danske grafiske branche.

De identificerede stoffer optræder i forskellige produktgrupper såsom trykfarver, afvaskere og fugtevandskoncentrater. 58 af stofferne på niveau 1 (inklusive 16 kun fundet i litteraturstudiet) opfylder et eller flere af kriterierne (CMR, hormonforstyrrende) for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH. De fleste substitutionskandidater er fundet i funktionsgruppen "opløsningsmidler", i alt 42 stoffer. 17 af disse lever op til kriterierne for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH, f.eks. benzen og C14-17 kloralkaner. I gruppen af pigmenter/farvestoffer lever 7 ud af 18 op til kriterierne, det drejer sig bl.a. om Pigment Gul 34 og Pigment Rød 104.

På EU's PBT/vPvB liste optræder 27 stoffer, for hvilke det er afgjort, at de er PBT, vPvB eller POP stoffer, og det er derfor meget sandsynligt, at de på et tidspunkt vil komme til at optræde på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH. Kun et af disse stoffer - en kloreret organisk forbindelse med konfidentielt navn og et årligt forbrug på kun 840 g ifølge udtræk fra Produktregistret - er fundet i grafisk branche. I branchen er dog fundet 4 stoffer, som stadig (februar 2009) er under vurdering for PBT/vPvB egenskaber. Disse stoffer er i alt fundet i 35 produkter (specielt trykfarver og afvaskere) med et årligt forbrug på i alt 1,1 ton. To af stofferne er konfidentielle, men de tre andre er decamethylcyclopentasiloxan, octamethylcyclopentasiloxan og C14-17 kloralkaner.

Blandt de kun 15 stoffer på den første og nyligt udkomne liste over særligt problematiske stoffer under REACH fra ECHA (28-10, 2008) optræder de 3 phthalater, DEHP, dibutylphthalat og benzylbutylphthalat. Disse 3 blødgørere er alle fundet i grafisk branche med et årligt forbrug på i alt over 1 ton. De forekommer i alt i over 40 produkter med et indhold, der spænder fra 0,1 til 75 vægtprocent.

Prioritering af stoffer til konkret substitution i branchen

Prioriteringen af stoffer til konkrete substitutionskampagner udføres i det igangværende projekt (nævnte andet trin) på basis af de i nærværende projekt (første trin) identificerede substitutionskandidater. Flere kriterier inddrages ved prioriteringen, bl.a. alvorlighed af det niveau 1 kvalificerende kriterium, forbrugets størrelse og spredning, samt sandsynligheden for succesfuld implementering på trykkerierne. Substitution på selve trykkeriet prioriteres, dvs. f.eks. udskiftning med eksisterende alternative produkter. Eksempler på prioriterede kandidater er hydroquinon og heptan. Hydroquinon optræder i mindst 35 produkter (indhold <0,1 % - 64 %) med et årligt forbrug på mindst 8 ton. Heptan bruges i mere end 10 produkter (indhold 0,4 % - 100 %) i en årlig mængde på minimum 30 ton.

Konklusion

Kortlægningen af mulige substitutionskandidater i den danske grafiske branche resulterede i omkring 228 på det højeste prioriterede substitutionsniveau (niveau 1). 58 af disse stoffer opfylder endvidere et eller flere af kriterierne (CMR, hormonforstyrrende stoffer) for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH. På baggrund af kortlægningen er der udviklet en substitutionsdatabase indeholdende omkring 600 stoffer karakteriseret ud fra tre substitutionsniveauer, forekomst i identificerede produkter, funktion, miljøfareklassifikation m.m. På baggrund af substitutionsdatabasen er der nu igangsat et trin 2 projekt omfattende konkret substitution i grafisk branche.

Summary and conclusions

Related to the ongoing implementation of the EU REACH regulation a substitution project within the Danish printing sector has now been going on for a couple of years. To be at the cutting edge of development the Danish printing industry together with IPU (consultant) have run a first part project within the Danish printing sector on mapping the presence of chemicals which are potential candidates for substitution. The project has been financed by the Danish EPA and the Danish printing industry. This report describes the results of this first stage project, i.e. a preliminary substitution database including the mapped potential candidates for substitution. The second stage, a now ongoing project, deals with pointing out substances/products for actual substitution, running substitution at the printing houses and updating the database. The substitution database includes all the mapped substances divided into three groups of different levels of substitution need. In total about 600 substances are included. The database may be accessed at the homepage of Graphic Association Denmark (www.ga.dk).

Methodology

The mapping of substitution candidates is based on existing studies (i.e. literature study), a novel inventory within the Danish printing industry involving 15 printing houses and including almost 900 material safety data sheets (e.g. regarding off-set, screen printing and flexo printing), and a focused search in the Danish Product Register. As only recently the first and very limited (only 15 substances) REACH candidate list (http://echa.europa.eu/doc/press/pr_08_38_candidate_list_20081028.pdf) became available, the Danish EPA List of Undesirable Substances (<http://www.mst.dk/Kemikalier/Stoflister+og+databaser/Listen+over+uoenske+de+stoffor/>), listing 277+ substances, is used as a starting point. The criteria for this list include the criteria for the REACH Annex XIV list, e.g. PBT, CMR, vPvB, endocrine disruptors (EDS) and furthermore stricter criteria on carcinogenicity (carc 3), ecotoxicity (R50/53) and others.

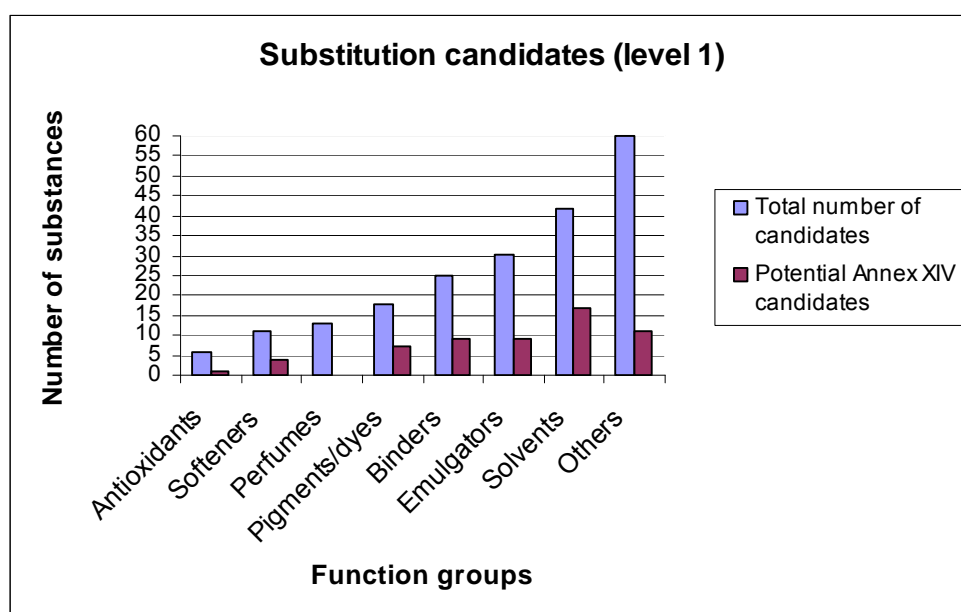
The substitution database

The Access database compiles substances identified in the Danish printing sector in 2006/2007. The substances are divided into three main levels of substitution needs. Level 1 includes substances with highest priority, e.g. substances meeting one or more criteria for the REACH candidate list, the so called "Substances of Very High Concern", SVHC-substances, and substances appearing on the Danish EPA List of Undesirable Substances. In order to make it possible for the printing industry to work with substitution on different levels (using substitution in marketing differentiation) a level 2 has been defined. This level includes substances that do not meet the level 1 criteria but meet more rigorous criteria on environmental hazard (R51/53, R52/53) and others. Level 0 covers substances that immediately do not meet neither level 1 nor level 2, e.g. substances with unknown toxicity or substances that under typical conditions are considered unproblematic. Besides appearance and/or classification on 11 included (hazard) lists each substance is characterized by content in identified products, product producers, yearly amount on the Danish market and further characterization.

Results

In total 588 substances (including mixtures of hydrocarbons) are registered in the database (September 2008). 228 substances are allocated to substitution level 1 (including 31 mixtures of hydrocarbons and the like) and 89 substances to substitution level 2 (including 6 hydrocarbon mixtures). Substitution level 0 accounts for 245 substances. Furthermore, the database includes 26 hydrocarbon mixtures of which at least some most probably contains single substances allocated to substitution level 1 or 2.

The result of the mapping of substitution candidates at substitution level 1 and divided into function groups is shown in the figure below. Only the 8 hydrocarbon mixtures that are actually identified in the printing industry are included. The number of mapped substances appearing on the Danish EPA List of Undesirable Substances (or meeting its criteria) in this way amounts to 205.



125 of the substances were found at least at one of the 15 participating printing houses. Of the remaining 80 substances 47 were found in the Danish Product Register, and only 33 substances were solely found in the literature indicating that they may no longer be on the Danish market.

The substances occur in different product groups like printing inks, cleaning agents and fountain solutions. 58 (including 16 only found in the literature study) of the substances fulfill one or more (CMR or endocrine disrupters) of the criteria for the REACH candidate list. Most substitution candidates are found within the function group on solvents, in total 42 substances. 17 of these are potential candidates for REACH Annex XIV (e.g. benzene, C14-17 chloro alkanes). In the group of pigments/dyes 7 out of 18 fulfill the criteria for the inclusion on the list of Substances of Very High Concern (the candidate list) under REACH (e.g. Pigment Yellow 34, Pigment Red 104).

Regarding the 27 substances fulfilling PBT/vPvB/POP criteria according to the EU PBT/vPvB list (<http://ecb.jrc.it/esis/index.php?PGM=pbt>), and therefore most probably candidates for Annex XIV, only 1 has been found in the Danish printing industry (a chlorinated organic substance, name

confidential). 4 substances which are still under evaluation for PBT/vPvB properties (February 2009) were identified in 35 products (especially printing inks and cleaning agents) in a total yearly substance consumption of 1.1 ton. 2 of these have confidential names and the other 3 are decamethylcyclopentasiloxane, octamethylcyclopentasiloxane and C14-C17 chloroalkanes.

The 3 phthalates, i.e. DEHP; dibutylphthalate, and benzylbutylphthalate, included in the recently ECHA published Annex XIV candidate list (http://echa.europa.eu/doc/press/pr_08_38_candidate_list_20081028.pdf) are all found in the Danish printing industry with a total yearly consumption above 1 ton, an appearance in about 40 products and present in a concentration range of 0.1 % - 75 % in the products.

Prioritization of substances for substitution

In the ongoing second stage project the actual prioritization of substances for substitution are chosen among the candidates identified in this first stage project. Several criteria are included in the substitution campaigns within the Danish printing industry, i.e. severity of classification, relative high consumption/extended use and possibilities of successful implementation of the substitution. Substitution at the level of the printing house (e.g. use of existing alternative products) is prioritized. Examples of possible prioritized candidates for substitution are hydroquinone and heptane. Hydroquinone occurs in minimum 35 products (content: < 0.1 % - 64 %) and the yearly consumption is minimum 8 ton. Heptane is used in more than 10 products (content: 0.4 %-100 %) and a minimum of 30 ton is yearly consumed.

Conclusions

The survey of chemicals which are potential candidates for substitution within the Danish printing industry resulted in about 228 substances at the highest priority level (level 1). About 58 of these substances fulfill one or more (CMR or endocrine disrupters) of the criteria for the inclusion on the list of Substances of Very High Concern (the candidate list) under REACH. A substitution database has been created containing about 600 substances characterized by their occurrence in identified products, level of substitution need, function, environmental classification etc. On this basis actual substitution is now going on in the Danish printing industry.

1 Indledning

1.1 Baggrund

Danske grafiske virksomheder bruger et meget stort antal forskellige kemiske forbindelser. På baggrund af tidligere undersøgelser, især Miljøprojekter (Lauritsen 1991, Sedorff et al. 1993, Larsen et al. 1995, 1998, 2002), kan det estimeres, at der i branchen minimum forekommer 500 - 1000 hyppigt anvendte enkeltstoffer og "sammensatte stoffer" (f.eks. benzin) fordelt på minimum 40 forskellige hyppigt anvendte produktgrupper såsom afvaskere, trykfarver og fugtevandskoncentrater. Hertil kommer et større antal stoffer, som forekommer i sjældnere anvendte råvarer/hjælpestoffer. Sandsynligheden for at finde stoffer, der givetvis vil blive omfattet af godkendelsesordningen under REACH (EU 2006), f.eks. PBT, vPvB, CMR eller hormonforstyrrende stoffer, er derfor stor.

Forekomsten af stoffer, som optræder på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer, LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a) eller andre af de her medtagne lister/kriterier (se afsnit 2.2), er ikke tidligere systematisk kortlagt i den grafiske branche. Dog har der i tidligere studier f.eks. indgået forekomsten af ABC-stoffer (Larsen et al. 1995), UPH-stoffer i delbrancher (Larsen et al. 1998, 2002) eller forekomsten af stoffer i en delbranche med angivelse af stoffernes miljøfareklassifikation (Sedorff et al. 1993). Produktregistret har i 2006 kortlagt forekomsten af farlige stoffer i (dengang) branchegruppe 13 "Trykkerier og udgivervirksomheder", som dog kun i et vist omfang dækker kemikalier anvendt i branchen (Produktregistret 2006). Alle disse tidligere undersøgelser indgår i nærværende studie.

For grafisk branche eksisterer der ingen substitutionsdatabase i dag. Der er tidligere udviklet specifikke ekspert substitutionsværktøjer/databaser (såsom SUBTEC anvendt på afvaskere), som bl.a. har været anvendt af branchens rådgivere, men ikke af branchen eller dens virksomheder. MiljøNet (www.miljonet.org), som branchen selv har udviklet med støtte fra Miljøstyrelsen, er en internetbaseret vidensdatabase om miljøforhold i grafisk branche beskrevet kvalitativt. MiljøNet anvendes af trykkerierne i branchen ved deres arbejde med miljøpræstation og miljømærker. En udviklet substitutionsdatabase kunne evt. integreres i MiljøNet.

I REACH forordningen (EU 2006), der blev endeligt vedtaget 18. december 2006 og trådte i kraft 1. juni 2007, omtales substitution bl.a. i betragtning (73): "Substitution af et stof som sådan, i et kemisk produkt eller i en artikel bør være påkrævet, hvis fremstillingen, anvendelsen eller markedsføringen af stoffet medfører en uacceptabelt høj risiko for menneskers sundhed eller miljøet, idet der tages hensyn til tilgængeligheden af passende, mere sikre alternative stoffer og teknologier og til de samfundsøkonomiske fordele ved anvendelsen af det stof, der indebærer en uacceptabelt høj risiko". I samme forordnings artikel 55 "Formålet med godkendelse og overvejelser om substitution" omtales endvidere direkte substitution af særligt problematiske stoffer, der vil blive omfattet af godkendelsesordningen (bilag XIV) under REACH forordningen. Her står bl.a.: "... at risici i forbindelse med særligt problematiske stoffer er tilstrækkeligt kontrolleret, og at disse stoffer

efterhånden erstattes af egnede alternative stoffer eller teknologier, hvis disse er økonomisk og teknisk levedygtige....". Listen over særligt problematiske stoffer under REACH, er nu løbende under udarbejdelse/opdatering, og den første liste blev offentliggjort af ECHA (European Chemicals Agency) 28/10, 2008 (EC 2008b). Denne liste er inddraget her, men indeholder på nuværende tidspunkt kun 15 stoffer. Hovedudgangspunktet for nærværende projekt har derfor været den danske liste over uønskede stoffer, LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a), som udover REACH godkendelsesordningens kriterier også omfatter skrappe kriterier, f.eks. inddrages stoffer med svag evidens for kræftfremkaldende effekt (carc3), hvilket ikke er tilfældet i REACH godkendelsesordningen, hvor kun stoffer med højere evidens inddrages, dvs. carc1 og carc2).

I forordet til LOUS 2004 står der bl.a.: "Listen over uønskede stoffer skal ses som et signal og en vejledning til producenter, produktudviklere, indkøbere og andre aktører om kemikalier, hvor brugen på længere sigt bør reduceres eller helt stoppes. Dette kan ske ved, at virksomhederne på baggrund af listens oplysninger selv tager initiativ til at udskifte de problematiske stoffer." LOUS 2004 er bl.a. en konsekvens af "Danmarks nationale strategi for bæredygtig udvikling" fra 2002 (Regeringen 2002), hvor der om kemikalier bl.a. står: "Kemikalier, der anvendes i samfundet, må hverken give uønskede virkninger som kræft, mindsket forplantningsevne, ændret arvmasse eller påvirke sårbare økosystemer. I 2020 skal ingen produkter eller varer på markedet indeholde kemikalier med særligt problematiske sundheds- eller miljøeffekter."

På baggrund af ovenstående vurderes det, at en dansk substitutionsdatabase for grafisk branche vil have høj relevans.

1.2 Formål

Formålet med dette projekt (trin 1) er at kortlægge forekomsten af substitutionskandidatstoffer i grafisk branche i dag (2006/2007) samt registrere disse forekomster i en foreløbig substitutionsdatabase. Denne foreløbige database danner grundlaget for en videreførelse i et igangværende nyt projekt (trin 2) omhandlende konkret substitution i branchen samt videreudvikling af databasen med bl.a. miljøvurderede alternativer og brancherettet brugerflade. Resultaterne af nærværende projekt danner således grundlaget for udviklingen af en egentlig brugerorienteret substitutionsdatabase, der udover den i dette projekt udførte kortlægning og systematisering af substitutionskandidatstoffer vil indeholde eksempler på konkrete udførte og afprøvede substitutioner.

Det overordnede mål er, at de indgående grafiske brancheorganisationer, samt i muligt omfang deres medlemsvirksomheder, opbygger kompetence til på kvalificeret vis at kunne rådgive ved (gennemføre) substitution af godkendelsespligtige stoffer og andre problematiske stoffer. Hensigten er således at skabe forudsætningen for en forbedring af den samlede danske grafiske branches miljøpræstation ved at forberede branchen på substitution af problematiske stoffer, herunder især at være på forkant med REACH-relaterede substitutionskrav. Ved disse substitutionstiltag tilstræbes både en reel miljøforbedring og en udnyttelse af konkurrencefordele i den danske branche ved implementeringen af REACH i EU.

Projektets målgruppe er den grafiske branche i Danmark, dvs. både prepress, heatset, coldset, arkoffset, etikettrykkerier (flexo), serigrافي og bogbinderier.

1.3 Læsevejledning

I nærværende rapport skelnes der mellem stoffer, enkeltstoffer, stofgrupper og produkter. Ordet "stoffer" anvendes bredt om både enkeltstoffer og stofgrupper. Ved enkeltstoffer forstås et stof, der er karakteriseret ved en entydig enkeltstruktur (veldefineret molekyle, f.eks. methanol) og typisk et entydigt CAS nummer. Ved en stofgruppe forstås en samling af enkeltstoffer med et eller flere fælles karakteristika, f.eks. toluendiisocyanater og alkylphenoethoxylater. Kulbrinteblandinger omfatter en speciel type af stofgrupper, der mere korrekt måske burde betegnes stoffblandinger (f.eks. rensbenzin og mineralsk terpentin). Stofgrupper har i dag i et vist omfang også fået tildelt CAS numre (f.eks. lineære alkylbenzensulfonater CAS nr.: 42615-29-2 og ekstraktionsbenzin CAS nr.: 64742-49-0). Ved produkter forstås her de råvarer/hjælpstoffer, som anvendes på trykkeriet, og som i mange tilfælde består af kunstige blandinger af enkeltstoffer og/eller stofgrupper, f.eks. en bestemt trykfarve eller en bestemt afvasker med entydigt produktnavn. Ordet "kemikalie" anvendes her bredt og dækker både stoffer og produkter. Som udgangspunkt er kun kemikalier, såsom fugtevandskoncentrater og farvefjernere, og ikke materialer, såsom papir og plast, taget med i databasen. I det omfang oplysninger har været tilgængelige, er kemikalier indeholdt i f.eks. offset-plader dog medtaget, da de frigives under produktionsprocessen på trykkeriet.

Kapitel 2 indeholder en beskrivelse af substitutionsdatabasen, herunder dens opbygning og kriterier for medtagne lister m.m. I kapitlerne 3, 4 og 5 er metodegrundlag og resultater beskrevet for henholdsvis litteraturundersøgelsen, brancheundersøgelsen og de udførte udtræk fra Produktregistret. Det samlede resultat af undersøgelserne findes i kapitel 6. I kapitel 7 gives et bud på, hvilke kriterier der kan indgå ved udpegning af stoffer, der prioriteres til konkret substitutionsarbejde i branchen.

1.4 Anvendelighed

Den udviklede foreløbige substitutionsdatabase vil først og fremmest kunne anvendes af branchen og dens virksomheder til at identificere produktgruppeinddelte substitutionskandidatstoffer. Dette vil kunne foregå på flere niveauer og med forskellige tilgange, f.eks.:

1. Stoffer på EU's liste over særligt problematiske stoffer, der er kandidater til godkendelsesordningen under REACH (substitutionsniveau 1)
2. Forekomsten af stoffer der optræder på Miljøstyrelsens Liste over Uønskede Stoffer (LOUS) (substitutionsniveau 1)
3. Forekomsten af stoffer der optræder på Miljøstyrelsens Effektlister (EFL) (substitutionsniveau 1)
4. Forekomsten af stoffer som lever op til et eller flere af kriterierne for Miljøstyrelsens EFL (substitutionsniveau 1)
5. Forekomsten af stoffer som lever op til et eller flere af de tidligere strengere kriterier for Miljøstyrelsens EFL (substitutionsniveau 2)

Disse tilgange illustrerer muligheden for at arbejde med substitution på forskellige niveauer og med forskellige formål ved hjælp af databasen.

Konkret vil man f.eks. kunne identificere og være på forkant med, hvilke stoffer i en bestemt produktgruppe (i nogle tilfælde i et konkret produkt), der muligvis vil blive omfattet af REACHs godkendelsesordningen og hermed stille forespørgsel/krav til leverandøren og/eller afsøge alternativer.

En anden mulighed er at anvende databasen som et væsentligt værktøj i grøn markedsføring, f.eks. ved arbejde med at gøre virksomheden fri for (eller en løbende reduktion af) stoffer, der optræder på LOUS, CMR-stoffer eller kemikalier, der skal fareklassificeres som miljøskadelige. Trykkeriet kan via databasen f.eks. opnå viden om hvilke uønskede stoffer, der kan forekomme i netop de produktgrupper, der anvendes på virksomheden og hermed stille specifikke krav til råvareleverandørerne.

En væsentlig del af resultaterne af nærværende projekt vurderes til at være brugbare for andre brancher, som anvender tilsvarende eller sammenlignelige produktgrupper. F.eks. anvendes afvaskere/affedtere i et stort antal brancher (jern- og metal, autobranschen etc.) og farvestoffer/trykfarver i f.eks. tekstilbranchen og plastbranchen.

Ved den planlagte og igangværende videreudvikling af databasen vil konkrete substitutionsmuligheder blive inddraget, og herved styrkes anvendeligheden yderligere.

I nærværende udgave af substitutionsdatabasen er de gældende (oktober 2008) lister og kriterier for bl.a. LOUS, dvs. LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a) og EFL, dvs. EFL 2004 (Miljøstyrelsen 2004b) anvendt. Ved udgivelse af opdaterede/reviderede lister (givetvis i 2009 for LOUS og EFL samt løbende for f.eks. EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH) vil databasen relativt nemt kunne opdateres, da bl.a. alle stoffer konstateret i brancheundersøgelsen og produktregisterundersøgelsen er noteret og gemt.

1.5 Afgrænsning

Projektet omfatter registrering af substitutionskandidatstoffer i grafiske delbrancher omfattende trykteknikkerne: Ark-offset, cold-set (avisrotation), heat-set, serigrafi, digital og bogbinding. Desuden er etikettrykning (flexo), rulle-offset (tekstil) og heat-transfer (serigrafi-teknik) inddraget i mindre omfang. De registrerede kemikalier omfatter primært branchespecifikke typer såsom trykfarver og afvaskere, men i flere tilfælde er ikke-branchespecifikke kemikalier inddraget, f.eks. smøreolier og håndvaskemidler. Fokus er på stoffer, der anvendes i branchen i dag (2006/2007), og som enten optræder på LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a) eller EFL 2004 (Miljøstyrelsen 2004b), eller som lever op til kriterierne for LOUS/EFL primært baseret på leverandørens/producentens egenklassificering. Dog er flere lister inddraget, og alle stoffer, der er fundet i branchen, er registreret, som det bl.a. fremgår af kapitel 2 og 4.

1.6 Metode

Metoden, der her er anvendt til at identificere forekomst (eller mulig forekomst) af potentielle stoffer på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH og andre substitutionsrelevante stoffer i grafisk branche i dag (2006/2007), omfatter tre hovedtiltag:

1. Litteraturundersøgelse
2. Brancheundersøgelse
3. Produktregisterundersøgelse

Litteraturundersøgelsen (pkt. 1), som er detaljeret beskrevet i kapitel 3, omfatter en sammenligning af stoffer, der optræder på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer, LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a) med tidligere registrerede stoffer i branchen. Især tidligere danske undersøgelser er inddraget.

Brancheundersøgelsen (pkt. 2) omfatter indsamling (år 2006/2007) på 15 danske trykkerier af sikkerhedsdatablade, som efterfølgende er detaljeret gennemgået for angivne indholdsstoffer. De registrerede stoffer er sammenlignet med stofforekomster på LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a) samt yderligere 10 lister. Detaljeret beskrivelse af brancheundersøgelsen fremgår af kapitel 4.

Produktregisterundersøgelsen (pkt. 3) er primært baseret på fire nye udtræk i Produktregistret. Der er søgt specifikt på de såkaldte PBT/vPvB-listestoffer (EC 2008a) samt på LOUS 2004- (Miljøstyrelsen 2004a) og EFL 2004-listestoffer (Miljøstyrelsen 2004b) fundet i litteraturundersøgelsen og/eller i brancheundersøgelsen. Hertil kommer en søgning på alle stofforekomster i grafisk branche, samt en søgning på specifikke produktregisterregistreringsnumre (specifikke produkter fundet i brancheundersøgelsen) med henblik på bl.a. at få inddraget såkaldte gråzoneprodukter ("ikke-branchespecifikke" produkter). Produktregisterundersøgelsen er detaljeret beskrevet i kapitel 5.

Årsagen til, at der er anvendt tre tilgange ved registreringen af stofforekomster, er et ønske om en verificering af stoffernes aktuelle forekomst i branchen. Derudover viser erfaringer fra tidligere undersøgelser (bl.a. Larsen et al. 1995), at én enkelt tilgang ikke er nok, hvis stofforekomster skal kortlægges med en rimelig lodighed. Inddragelse af en brancheundersøgelse i det her udførte omfang er ikke tidligere udført.

De registrerede stoffer er samlet i en Access database med angivelse af produktgruppeforekomst, listeforekomst, procentindhold i produkter m.m. Databasens opbygning og systematik omkring rubriceringen af stofferne fremgår af kapitel 2.

Et foreløbigt bud på nogle få stofeksempler fra substitutionsdatabasen, der kunne indgå i konkret substitutionsarbejde, er udført på baggrund af opstillede simple kriterier og udtræk fra databasen. Disse eksempler er angivet i kapitel 7.

2 Substitutionsdatabasen

De registrerede stofforekomster i grafisk branche er samlet i en substitutionsdatabase opbygget i Access (Microsoft Office Access 2003, SP3). Databasen er tilgængelig på GA's hjemmeside (www.ga.dk), og dens struktur er beskrevet efterfølgende. Anvendelse af databasen kræver et vist kendskab til Access, da der er tale om en foreløbig version uden egentlig brugerflade.

2.1 Overordnet struktur

Databasen består grundlæggende af fem mapper (tables):

1. Substitutionskandidatstoffer I; enkeltstoffer og stofgrupper, substitutionsniveau 1
2. Substitutionskandidatstoffer Ia; stofgrupper opdelt i enkeltstoffer, substitutionsniveau 1
3. Substitutionskandidatstoffer Ib; kulbrinteblandinger m.m., alle substitutionsniveauer
4. Substitutionskandidatstoffer II; enkeltstoffer, substitutionsniveau 2
5. Substitutionskandidatstoffer III; enkeltstoffer, substitutionsniveau 0

Hertil kommer en mappe med titlen "Referencer", som indeholder en beskrivelse af de referencer, der er angivet i de øvrige mapper.

Mappen med titlen "Substitutionskandidatstoffer I" (pkt. 1) omfatter registrerede stoffer, som tilhører det højest prioriterede hovedniveau for substitution (substitutionsniveau 1). Disse substitutionskandidatstoffer optræder på Listen over uønskede stoffer, LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a) og/eller Effektlisten, EFL 2004 og/eller lever op til kriterierne for EFL 2004 (Miljøstyrelsen 2004b). Flere af stofferne er CMR-stoffer (Carcinogene, Mutagene, Reprotoksiske), hvoraf en del optræder på bilag XVII i REACH forordningen (EU 2006), og/eller er meget miljøfarlige (R50/53). Nogle få optræder på EU's liste (EC 2008a) over mulige og identificerede PBT/vPvB stoffer (Persistente, Bioakkumulerbare, Toksiske/meget Persistente, meget Bioakkumulerbare). Det er derfor i denne mappe, at mulige kandidater til EU's liste over særligt problematiske stoffer, der kan reguleres gennem godkendelsesordningen iht. REACH bilag XIV (EF 2006), kan forekomme.

I mappen med titlen "Substitutionskandidatstoffer Ia" (pkt. 2) findes enkeltstofferne (eller eksempler herpå) for de stofgrupper, der er repræsenteret i mappen "Substitutionskandidatstoffer I". Denne mappe er bl.a. oprettet fordi LOUS 2004 opererer med stofgrupper i visse tilfælde.

Kulbrinteblandinger er tildelt egen mappe "Substitutionskandidatstoffer Ib" (pkt. 3), selvom nogle få af disse optræder direkte på LOUS 2004, se afsnit 2.2.1. I mappe Ib optræder de fleste kulbrinteblandinger i to variationer under samme CAS nummer, hvoraf det ene CAS nummer dog er markeret med "a". Stoffet uden "a" markeringen skal typisk fareklassificeres som et CMR-stof, mens stoffet med "a" markeringen er under den pågældende tærskelværdi, f.eks. for indholdsstoffet benzen.

Stoffer, der tilhører anden prioritet, hvad angår substitution (substitutionsniveau 2), er samlet i mappen "Substitutionskandidatstoffer II" (pkt. 4). Det drejer sig især om stoffer, der lever op til de tidligere skrappe kriterier for Effektlisen, EFL 2000 (Miljøstyrelsen 2000b), men ikke til de gældende (Miljøstyrelsen 2004b). Kriterierne fremgår af nedenstående beskrivelse i afsnit 2.2.9. Denne mappe er bl.a. medtaget for at skabe basis for substitution af "ikke meget problematiske" stoffer, f.eks. hvad angår foregangstrykkerier, der ønsker at bruge substitution i forbindelse med grøn markedsføring.

Mappen under punkt 5 "Substitutionskandidatstoffer III" indeholder dels stoffer på substitutionsniveau 0, hvis miljø- og sundhedsmæssige egenskaber umiddelbart er ukendte, samt kendte stoffer hvis eventuelle fareklassifikation ikke lever op til nogen af de her anvendte kriteriesæt (de fleste heraf betragtes typisk som forholdsvis uproblematisk). Hvis stoffet i henhold til de her anvendte lister eller producentens/leverandørens egenklassificering m.m., skal miljøfareklassificeres med R50 (meget giftigt for vandlevende organismer) eller R53 (kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet), er det angivet i databasemappens kommentarfelt. Disse to miljørelevante R-sætninger falder nemlig udenfor de her anvendte kriteriesæt. Kun stoffer, der er konstateret i brancheundersøgelsen (se kap. 4), er taget med i denne mappe.

I mapperne er der under hvert enkelt stof registreret forekomst på udvalgte lister, stoffunktion, produktgrupper m.m. Som grundprincip indeholder alle mapper mulighed for alle rubriceringer, dog indeholder "Substitutionskandidatstoffer Ia" et par ekstra rubrikker (kolonner) for at kunne håndtere opsplitning af stofgrupper på enkeltstoffer. Endvidere er det kun rubrikkerne for stofnavn, CAS nummer og bemærkningsfelt, der er udfyldt i mappen "Substitutionskandidatstoffer III".

Den anvendte systematik giver mulighed for et utal af søgemuligheder/anvendelsesmuligheder og gennemgås i de efterfølgende afsnit. Endvidere beskrives baggrunden for de indgående stoflister, og hvorfor de er taget med i databasen.

2.2 Indgående lister

De stoflister, der indgår i substitutionsdatabasen, fremgår af tabel 2.1. I tabellen er bl.a. anført hvilken angivelse, der er anvendt i substitutionsdatabasen for hver enkelt liste.

Tabel 2.1 Stoflister i substitutionsdatabasen

Liste	Substitutionsniveau	Angivelse	Anvendt i mappe	Reference
LOUS	1 (højt)	Fareklassifikation/begrundelse	I, Ia, Ib	Miljøstyrelsen (2004a)
EFL (gældende)	1 (mellem)	Fareklassifikation/begrundelse	I, Ia, Ib	Miljøstyrelsen (2004b)
LOFS	-	Fareklassifikation	I, Ia, Ib, II	Miljøstyrelsen (2005)
EDS-liste	1 (højt)	Forekomst	I, Ia	Miljøstyrelsen (2004a)
PBT-liste	1 (meget højt)	Status	I, Ia	EC (2008a)
REACH Bilag XIV ¹	1 (højest)	Forekomst	I	EU (2006), EC (2008b)
REACH Bilag XVII	1 (meget højt)	Forekomst	I, Ia	EU (2006)
Spildevandsvejledningen	(2) ²	ABC-klassificering	I, Ia, Ib, II	Miljøstyrelsen (2006)
ATs kræftliste	2	Kommentar	II	Arbejdstilsynet (2007)
EFL (tidligere kriterier)	2	Kommentar	Ib, II	Miljøstyrelsen (2000b)
Selvklassificeringslisten	-	Kommentar	Ib, II	Miljøstyrelsen (2001)

¹ De første 15 stoffer på EU's liste over særligt problematiske stoffer (kandidatlisten) (blev offentliggjort af ECHA d. 28/10, 2008)

² Ikke kvalificerende i nærværende sammenhæng, men medtaget hvis stoffet af anden grund er kvalificeret

2.2.1 Effektlisen (EFL) og Listen over uønskede stoffer (LOUS)

Miljøstyrelsens Effektlise, EFL (Miljøstyrelsen 2004b) fungerer i udpræget grad som bruttoliste eller kandidatliste for Miljøstyrelsens Liste over uønskede stoffer, LOUS (Miljøstyrelsen 2004a). EFL 2004 indeholder ca. 6400 stoffer, mens LOUS 2004, når opdatering af 17/6 2005 inkluderes, kun indeholder ca. 66 stoffer (i alt 270+ enkeltstoffer). Stoffer, som optræder på EFL 2004, er af Miljøstyrelsen bl.a. udvalgt på baggrund af deres klassificering på Listen over farlige stoffer, LOFS 2002 (28. tilpasning, Miljøstyrelsen 2002). Optræder stoffet på denne nu forældede udgave af LOFS (indeholder i alt ca. 7000 stoffer) med en eller flere af følgende klassifikationer, har Miljøstyrelsen som udgangspunkt valgt at medtage stoffet på EFL 2004 (se dog nedenstående forbehold):

R33 Kan ophobes i kroppen efter gentagen brug.

R39 Fare for varig alvorlig skade på helbred.

R40 Mulighed for kræftfremkaldende effekt.

R42 Kan give overfølsomhed ved indånding.

R45 Kan fremkalde kræft.

R46 Kan forårsage arvelige genetiske skader.

R48 Alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning.

R49 Kan fremkalde kræft ved indånding.

R50/53 Meget giftig for organismer, der lever i vand. Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

R58 Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i miljøet.

R59 Farlig for ozonlaget.

R60 Kan skade forplantningsevnen.

R61 Kan skade barnet under graviditeten.

R62 Mulighed for skade på forplantningsevnen.

R63 Mulighed for skade på barnet under graviditeten.

R64 Kan skade børn i ammeperioden.

R68 Mulighed for varig skade på helbred.

Optræder stoffet på Miljøstyrelsens Vejledende liste til selvklassificering, Selvklassificeringslisten (Miljøstyrelsen 2001), der er en (Q)SAR¹-baseret screeningsliste for stoffer med "ukendt" toksicitet (i alt ca. 20.000 stoffer), med en eller flere af ovenstående klassificeringer, findes det angiveligt også på EFL 2004.

Hertil kommer 30 af de 66 stoffer, som optræder på EU's prioriteringsliste for hormonforstyrrende stoffer, EDS-listen (bilag B til LOUS 2004, Miljøstyrelsen 2004a) – mange af disse er omfattet af forbud eller godkendelsesordning for plantebeskyttelsesmidler. Endelig indgår 29 af de 33 prioriterede stoffer under EU's Vandrammedirektiv (EU 2001) samt 22 stoffer fra EU's PBT-liste (EC 2008a), som indeholder højtonnage stoffer, der er mistænkt for både at være persistente, bioakkumulerbare og toksiske (PBT) og/eller både meget persistente og meget bioakkumulerbare (vPvB).

PBT-listen opdateres løbende, og i februar 2009 indeholder den 127 stoffer, hvoraf 27 er bestemt til at være PBT og/eller vPvB stoffer (og/eller POP² stoffer), 66 er bestemt til ikke at leve op til PBT/vPvB kriterierne, 24 stoffer er stadig under vurdering, og 10 lever op til de anvendte PBT/vPvB screeningskriterier, men beslutning om (endelig) status er udsat. 7 af de 66 stoffer, der ikke lever op til PBT/vPvB kriterierne, blev i juni 2005 fjernet fra EFL 2004 af Miljøstyrelsen (og hermed også fra LOUS 2004). På sigt er det Miljøstyrelsens hensigt, at stoffer, der ikke lever op til PBT/vPvB kriterierne, fjernes fra Effektlisen/LOUS, hvis ikke stoffet af anden grund kvalificerer (Miljøstyrelsen 2004a).

Miljøstyrelsen har ved at kombinere EFL 2004 med en undersøgelse i Produktregistret af, om stoffet anvendes i Danmark og med hvilken tonnage, udvalgt stoffer til LOUS 2004. CMR-stoffer i kategori 1 og 2 og PBT/vPvB-stoffer optræder angiveligt alle på LOUS 2004, hvis de anvendes årligt i Danmark i mængder over 1 ton. For alle øvrige stoffer på Effektlisen er tonnagegrænsen 100 ton årligt for optagelse på LOUS 2004. Denne udvælgelse har bl.a. betydet, at kun 10 ud af de ovenfor nævnte 29 prioriterede vandrammedirektivstoffer på EFL 2004 er taget med på LOUS 2004.

Alle stoffer med dokumenteret hormonforstyrrende effekt (iht. bilag B, Miljøstyrelsen 2004a), bortset fra dem der er omfattet af forbud i Danmark eller udelukkende anvendes som biocider/pesticider (dvs. 33 ud af de 66 stoffer/stofgrupper), optræder på LOUS 2004. Stoffer, der udelukkende anvendes som syntesekemikalier og/eller i medicinalindustrien, samt laboratoriekemikalier, og stoffer, der (utilsigtet) dannes ved industrielle processer (f.eks. dioxin), er heller ikke medtaget.

Til gengæld medtages stoffer, som af andre end de tidligere nævnte grunde anses for at være specielt problematiske, f.eks. for grundvandet eller i affaldsstrømme, eller som er særligt problematiske, hvad angår hudallergi, eller som af politiske grunde ønskes substitueret (Miljøstyrelsen 2004a). Dette er muligvis en af grundene til, at flere stoffer optræder på LOUS 2004, men ikke på EFL 2004, f.eks. 3,4-dikloranilin, natriumhypoklorit, C9-12-isoalkaner og flere parfumestoffer.

¹ (Quantitative) Structure-Activity Relationship

² Persistent Organic Pollutants

Miljøstyrelsen har endvidere på baggrund af en tidligere undersøgelse i Produktregistret valgt kun at medtage 7 kulbrinteblandinger på LOUS 2004. Hovedparten af kulbrinteblandinger på f.eks. Listen over farlige stoffer, LOFS 2005 (Miljøstyrelsen 2005) klassificeres på baggrund af forekomsten af visse urenheder/bestanddele over en vis tærskelværdi (f.eks. benzen $\geq 0,1\%$, typisk CMR-klassificering). Den nævnte tidligere produktregisterundersøgelse skulle angiveligt have vist, at de kulbrinteblandinger, der optræder på det danske marked, ikke har et indhold, der overskrider de pågældende tærskelværdier, og at de derfor ikke er CMR-klassificeringskrævende (Miljøstyrelsen 2004a). En mere detaljeret beskrivelse af udvælgelseskriterierne findes i LOUS 2004 rapporten (Miljøstyrelsen 2004a).

Vi har dog valgt at medtage alle konstaterede kulbrinteblandinger i substitutionsdatabasen (mappe Ib) både i en udgave, hvor tærskelværdien er overskredet og i en, hvor den ikke er (CAS nummer markeret med "a"). Dette skyldes bl.a., at råvarer i et vist men ukendt omfang importeres direkte af trykkerier, samt at flere kulbrinteblandinger givetvis indeholder enkeltstofkulbrinter (f.eks. heptan, hexan, octan, cyclohexan), som optræder som sådanne på LOUS 2004 og/eller EFL 2004.

Stoffer, der forekommer på LOUS eller EFL, eller som lever op til kriterierne for disse to lister (f.eks. i henhold til nyeste LOFS eller producentens/leverandørens egenklassifikation), kvalificerer til optagelse i substitutionsdatabasen på substitutionsniveau 1, dvs. mappe I og mappe Ia (samt mappe Ib). I kolonner med titlerne "LOUS klassifikation" og "EFL klassifikation" er den officielle begrundelse for deres forekomst på listen gengivet (typisk en klassifikation). I nærværende udgave af substitutionsdatabasen er den angivne klassifikation baseret på henholdsvis LOUS 2004 dokumentet (Miljøstyrelsen 2004a) og EFL 2004 dokumentet (Miljøstyrelsen 2004b).

2.2.2 Listen over farlige stoffer (LOFS)

Den nyeste udgave af Listen over farlige stoffer, LOFS 2005, der indeholder ca. 8000 stoffer (29. tilpasning, Miljøstyrelsen 2005), er taget med i databasen, da denne liste er et af hovedgrundlagene for EFL og LOUS, og fordi LOFS er opdateret efter sidste hovedrevision af LOUS og EFL i 2004. Flere stoffer optræder da også kun på LOFS 2005 med EFL 2004 kvalificerende klassificering, men hverken på LOUS 2004 eller EFL 2004, f.eks. trizinkbis(orthophosphat), triethylenglycoldimethylether, zinkoxid og phenol. De omfattende kriterier for stoffers optagelse på LOFS er ikke gengivet her men fremgår af Klassificeringsvejledningen (Miljøstyrelsen 2004c).

Forekomst på LOFS er ikke i sig selv kvalificerende for optagelse i substitutionsdatabasen, men for stoffer, der af anden grund kvalificerer, er klassificeringen af stoffet på LOFS 2005 angivet i kolonnen "LOFS klassifikation". Endvidere er kolonner for anmærkninger "LOFS anmærkn" og koncentrationsintervaller "LOFS konc græns" relateret til LOFS 2005 klassificeringen medtaget i databasen.

2.2.3 EU's prioriteringsliste over stoffer, der skal yderligere undersøges for hormonforstyrrende egenskaber (EDS-listen)

Bl.a. for at skabe mulighed for en specifik substitutionsindsats på hormonforstyrrende stoffer er det valgt at medtage denne liste separat i databasen, selvom 63 ud af de i alt 66 "EDS-stoffer" (iht. bilag B i Miljøstyrelsen 2004a) allerede indgår enten på EFL og/eller LOUS 2004.

EDS-listen (Miljøstyrelsen 2004a) er i databasen i princippet brugt som kvalificerende for substitutionsniveau 1 (mappe I og mappe Ia), men i praksis kvalificerer de pågældende stoffer allerede på baggrund af forekomst på LOUS 2004. I kolonnen "EDS-liste" er det anført, om stoffer optræder på EDS-listen ("Ja") eller ej ("Nej").

2.2.4 EU's liste over stoffer under vurdering for PBT-egenskaber (PBT-listen)

Stoffer der i EU er under mistanke (typisk baseret på screeningstests) for at udvise høj persistence, høj bioakkumulerbarhed og høj toksicitet (PBT-stoffer) og/eller meget høj persistence og meget høj bioakkumulerbarhed (vPvB-stoffer) optræder på EU's såkaldte PBT-liste (EC 2008a). Et stof skal leve op til både kriterierne for persistence (P), bioakkumulerbarhed (B) og toksicitet (T) for at få betegnelsen PBT-stof. Disse kriterier omfatter:

P: Stoffets halveringstid i havvand skal være længere end 60 dage, eller længere end 40 dage i ferskvand/estaurint vand, eller længere end 180 dage i marint sediment, eller længere end 120 dage i ferskvands/estaurint sediment, eller længere end 120 dage i jord.

B: Biokoncentreringsfaktoren (BCF) skal være større end 2000.

T: Den kroniske (langtids) observerede ikke-effekt koncentration (No Observed Effect Concentration, $NOEC_{\text{langtids}}$) for marine- eller ferskvandsorganismer skal være under 0,01 mg/L, eller stoffet skal være klassificeret som kræftfremkaldende (carc1 og carc2), eller mutagent (mut1 og mut2), eller reproduktionstoksisk (rep1, rep2 og rep3), eller stoffet skal være klassificeret med R48 (Alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning).

På tilsvarende vis skal et stof for at blive betegnet som vPvB både leve op til kriterierne for vP (very Persistent) og vB (very Bioaccumulative), som er følgende:

vP: Stoffets halveringstid i havvand, ferskvand, eller estaurint vand skal være over 60 dage, eller over 180 dage i de tilsvarende sedimenter, eller over 180 dage i jord.

vB: Biokoncentreringsfaktoren (BCF) skal være større end 5000.

Den nu offentligt tilgængelige PBT-liste (EC 2008a) indeholder 127 eksisterende stoffer, mens der på en tilsvarende konfidentiel liste (arbejdsliste) over nye stoffer har optrådt/optræder omkring 80 stoffer. Sidstnævnte er af konfidentielle grunde ikke kendt og har derfor ikke kunnet inddrages i databasen. Det har den offentligt tilgængelige PBT-liste over eksisterende stoffer til gengæld, og i det omfang PBT-stoffer optræder i databasen (dvs. er konstateret i branchen i nærværende undersøgelse), er stoffets nyeste status angivet i kolonnen "PBT-list status". Som tidligere nævnt er status (februar 2009) for PBT-listen, at 27 stoffer er bestemt til at være PBT og/eller vPvB

stoffer, 66 er bestemt til ikke at leve op til PBT/vPvB kriterierne, 24 stoffer er stadig under vurdering, og 10 stoffer opfylder PBT/vPvB screeningskriterierne, men endelig beslutning om status er udsat.

2.2.5 REACH Bilag XIV

Stoffer, der optages på bilag XIV ("Fortegnelse over stoffer, der kræver godkendelse") i REACH forordningen, vil blive omfattet af godkendelsesordningen, dvs. at de kun vil kunne markedsføres efter at have fået en godkendelse af EU Kommissionen. Endnu er ingen stoffer optaget under godkendelsesordningen, men den første liste over særligt problematiske stoffer, der kan reguleres under godkendelsesordningen, som indeholdt 15 stoffer, blev 28. oktober 2008 offentliggjort på ECHA's hjemmeside (EC 2008b). Kriterierne for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer (kandidatlisten) er defineret i REACH forordningen (EU 2006). Stoffer, der lever op til et eller flere af følgende kriterier, er potentielle kandidater:

1. Carcinogene stoffer i kategori 1 (carc1) eller kategori 2 (carc2): T (Giftigt); R45 (Kan fremkalde kræft), R49 (Kan fremkalde kræft ved indånding)
2. Mutagene stoffer i kategori 1 (mut1) eller kategori 2 (mut2): T (Giftigt); R46 (Kan forårsage arvelige genetiske skader)
3. Reproduktionstoksiske stoffer i kategori 1 (rep1) eller kategori 2 (rep2): T (Giftigt); R60 (Kan skade forplantningsevnen), R61 (Kan skade barnet under graviditeten)
4. PBT- og/eller vPvB stoffer (se afsnit 2.2.4)
5. Stoffer med hormonforstyrrende egenskaber og stoffer der falder udenfor ovenstående kriterier, men for hvilke der er videnskabelig evidens for tilsvarende mulige alvorlige effekter på mennesker eller miljø

For at et stof kan optræde på EU's liste over særligt problematiske stoffer (kandidatlisten), skal et EU medlemsland sende et forslag (bilag XV dossier) til ECHA, som efterfølgende skal blive enige om, at det pågældende stof opfylder de ovenfor angivne kriterier (artikel 57 i REACH forordningen)

Anvendelse af stoffer som pesticider, biocider eller brændstoffer er reguleret af anden lovgivning og derfor ikke omfattet af autorisationsordningen. Ligeledes er anvendelsen af stoffer, der kun lever op til de human toksikologiske kriterier ovenfor (punkt 1-3 og 5), i kosmetiske produkter og/eller materialer, der er bestemt til at komme i kontakt med fødevarer, reguleret af anden lovgivning og derfor ikke omfattet af autorisationsordningen. Hvis PBT, vPvB og hormonforstyrrende stoffer (punkt 5 ovenfor) optræder i koncentrationer under 0,1 % w/w, er denne anvendelse heller ikke omfattet. På samme måde gælder koncentrationsintervallerne for klassifikation på LOFS som afskæringsværdier for, om den pågældende anvendelse (typisk i et produkt) af stoffet er omfattet af autorisationsordningen. Yderligere detaljer om undtagelser fremgår af artikel 56 i REACH forordningen (EU 2006).

På baggrund af nuværende viden forventes det, at 1500 – 1700 stoffer vil være kandidater til godkendelsesordningen. Hertil kommer et ukendt formodentligt større antal som konsekvens af den igangværende registrering af nye data under REACH.

Højeste prioritet vil givetvis blive tillagt PBT- og vPvB-stoffer, herunder stoffer med vidt udbredt anvendelse og/eller stoffer, der anvendes i store mængder. Især stoffer uden tærskelværdi for toksicitet (f.eks. kræftfremkaldende stoffer) vil givetvis have sværest ved at opnå godkendelse/autorisation og hermed blive omfattet af forbud, hvis ikke socioøkonomiske forhold opvejer risici.

Da endnu (februar 2009) ingen stoffer er optaget på godkendelsesordningen (bilag XIV under REACH), er kolonnen "REACH Annex XIV" i substitutionsdatabasen stort set tom. Dog er den (28/10, 2008) udkomne første liste over særligt problematiske stoffer under REACH (EC 2008b) på 15 kandidatstoffer til godkendelsesordningen under REACH, dvs. 10 CMR-stoffer (bl.a. 3 phthalater) og 5 PBT/vPvB-stoffer, inddraget. I det omfang disse stoffer forekommer i databasen, er det angivet som "Kandidat 28-10-2008" i kolonnen. Senest, dvs. d. 14/1 2009, har ECHA anbefalet, at 7 af de nævnte 15 kandidatstoffer prioriteres til optagelse på bilag XIV (EC 2009). Dette er i relevant omfang angivet som "Anbefalet af ECHA 14-01-2009" i kolonnen.

2.2.6 REACH Bilag XVII

Dette bilag med titlen "Begrænsninger vedrørende fremstilling, markedsføring og anvendelse af visse farlige stoffer, kemiske produkter og artikler" indgår også i REACH forordningen (EF 2006). Bilag XVII indeholder, som titlen angiver, farlige stoffer m.m. med allerede eksisterende/gældende restriktioner, inklusiv alle kendte CMR-stoffer, der er klassificeret i kategori 1 eller 2 (carc1, carc2, mut1, mut2, rep1 og rep2). Stofferne i dette bilag vurderes derfor til at være meget relevante mulige substitutionskandidater.

At et stof optræder i bilag XVII er her brugt som kvalificerende i sig selv ved udvælgelse af stoffer på substitutionsniveau 1 i substitutionsdatabasen. For alle stoffer optaget i databasen er det i kolonnen med titlen "REACH Annex XVII" angivet, om stoffet ikke forekommer i bilag XVII ("Nej") eller forekommer (løbenummer og/eller appendixnummer med reference til bilag XVII angivet)

2.2.7 Spildevandsvejledningens ABC stoffer

Miljøstyrelsens spildevandsvejledning for industrielt spildevand (Miljøstyrelsen 2006) indeholder ABC-scoringer for godt 300 stoffer. Dette rangordningssystem inddeler (organiske) stoffer i tre grupper hvad angår deres forekomst i industrielt spildevand ved afledning til offentligt spildevandsanlæg:

A: Stoffer, der potentielt kan medføre uheldelige skadevirkninger over for mennesker, og/eller stoffer, der ikke er let nedbrydelige, og som samtidig har en høj giftighed over for vandlevende organismer. Stofferne må betegnes som uønskede i spildevand.

B: Stoffer, der ikke er let nedbrydelige og samtidig har en middel akut giftighed over for vandlevende organismer eller er potentielt bioakkumulerbare.

C: Stoffer der hverken skal tildeles scoren A eller scoren B (let nedbrydelige stoffer uden potentielt uheldelige skadevirkninger over for mennesker).

Signalet er således, at A-stoffer bør substitueres, B-stoffers udledning begrænses ved hjælp af udlederkravværdier, og at C-stoffer typisk er uproblematisk, hvis de ikke lukkes ud i store mængder. Dog er mulige problemer med visse C-stoffer, hvad angår nitrifikationshæmning på renseanlæg, påvist (Larsen et al. 1998).

Stoffer, der kan optræde i spildevand fra trykkerier, er tidligere i stort omfang ABC-scoret (f.eks. Larsen et al. 1995, 1998, 2002).

ABC-scoren er kun medtaget i databasen (under kolonne "Spildevandsvej"), hvis stoffet af anden grund kvalificerer til at optræde i substitutionsdatabasen. En detaljeret beskrivelse af ABC-kriterierne kan bl.a. findes i Spildevandsvejledningen (Miljøstyrelsen 2006).

2.2.8 Arbejdstilsynets kræftliste (AT-kræftlisten)

Det danske arbejdstilsyn (Arbejdstilsynet) udgiver hvert andet år en revideret liste over stoffer, der kan anses for at være kræftfremkaldende. Listen der er anvendt her er fra august 2007 (Arbejdstilsynet 2007). Hovedparten af de stoffer, der optræder på denne liste, er stoffer, der er optaget på LOFS 2005 (29. tilpasning, Miljøstyrelsen 2005) og dér klassificeret som enten carcinogene (carc1, carc2 og carc3) eller mutagene (mut1 og mut2). En ikke uvæsentlig del af stofferne på AT-kræftlisten optræder dog enten ikke på LOFS 2005 eller er ikke klassificeret som kræftfremkaldende på LOFS 2005. Den væsentligste grund til at disse stoffer optræder på AT-kræftlisten er, at de af WHO's kræftforskningscenter, IARC (International Agency for Research on Cancer) er vurderet til at være kræftfremkaldende, sandsynligt kræftfremkaldende eller muligt kræftfremkaldende (IARC 1, IARC 2a og IARC 2b). Yderligere detaljer kan findes i AT-Vejledningen, der indeholder AT-kræftlisten (Arbejdstilsynet 2007).

I substitutionsdatabasen er de stoffer, der optræder på AT-kræftlisten og ikke af andre grunde kvalificerer til substitutionsniveau 1, optaget i mappe II (substitutionsniveau 2). I givet fald er det i kolonnen med titlen "Bemærkninger" angivet, at stoffet optræder på AT's kræftliste.

2.2.9 Tidligere Effektlister (EFL 2000)

Da Miljøstyrelsen i 2004 reviderede den tidligere Effektlister, EFL 2000 (Miljøstyrelsen 2000b, indeholder ca. 1.400 stoffer) og den tidligere Liste over uønskede stoffer, LOUS 2000 (Miljøstyrelsen 2000a, indeholder 68 stoffer), valgte man kun at fokusere på stoffer med særligt problematiske og længerevarende effekter. Herved udgik visse udvælgelseskriterier omfattende følgende R-sætninger:

- R23 Giftig ved indånding.
- R24 Giftig ved hudkontakt.
- R25 Giftig ved indtagelse.
- R26 Meget giftig ved indånding.
- R27 Meget giftig ved hudkontakt.
- R28 Meget giftig ved indtagelse.
- R43 Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.
- R51/53 Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.
- R52/53 Skadelig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede

langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Miljøstyrelsen angiver selv i den gældende LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a), at trods disse ændringer i udvælgelseskriterier ”.....er det fortsat aktuelt at substituere allergifremkaldende, akut giftige stoffer og stoffer som har problematiske egenskaber i forhold til vandmiljøet, hvis den konkrete anvendelse viser, at der kan være en risiko.....”.

For at skabe mulighed for substitution på forskellige niveauer (se tabel 2.1) har vi valgt at medtage stoffer i substitutionsdatabasen, der skal fareklassificeres (iht. LOFS 2005, producentens/leverandørens egenklassifikation etc.) med en eller flere af de ovenfor angivne R-sætninger, eller som af andre grunde kan være problematiske. Disse stoffer, som altså ikke kvalificerer til substitutionsniveau 1 (gældende EFL 2004 og LOUS 2004 samt kriterier) er placeret i deres egen mappe, mappe II. Argumentet for at medtage de pågældende stoffer fremgår af kolonnen ”Bemærkninger” i mappe II.

2.2.10 Vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer ("Selvklassificeringslisten")

For at imødegå den udbredte miljødatamangel på kemikalier (ca. 90 % af alle eksisterende kemikalier mangler data, der gør en vurdering af miljøfarlighed mulig) har Miljøstyrelsen screenet ca. 47.000 stoffer for miljøfarlighed ved hjælp af såkaldte QSAR-modeller (Quantitative Structure-Activity Relationship). Det drejer sig om computermodeller, der på baggrund af sammenhængen mellem fysiske/kemiske/strukturelle egenskaber og toksiske egenskaber for velundersøgte stoffer, giver et estimat på den ”ukendte” toksicitet af andre stoffer ud fra deres fysiske/kemiske/strukturelle egenskaber. Ved hjælp af disse QSAR-modeller har Miljøstyrelsen undersøgt, hvilke af de ca. 47.000 stoffer der på dette grundlag lever op til kriterierne for følgende risikosætninger (Miljøstyrelsen 2001):

R22: Sundhedsskadelig; Farlig ved indtagelse.

R43 Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.

R40 Mulighed for kræftfremkaldende effekt (mut3 og carc3).

R50 Meget giftig for organismer, der lever i vand.

R50/53 Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

R51/53 Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

R52/53 Skadelig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

På denne baggrund er 20.624 stoffer tildelt en eller flere af ovenstående R-sætninger på Selvklassificeringslisten. Miljøstyrelsen angiver selv, at nøjagtigheden af modellerne varierer mellem 70 % og 85 %, hvilket svarer til, at for ca. 20 % af klassificeringerne er farligheden over- eller undervurderet (falsk positive eller falsk negative) (Miljøstyrelsen 2001).

Stoffer på denne liste, der ikke kvalificerer af andre grunde, er kun taget med i substitutionsdatabasen i det omfang, som den klassifikation stoffet optræder med på Selvklassificeringslisten, lever op til de her anvendte kriterier (dvs. R43, R40, R50/53, R51/53 og R52/53). Visse af disse stoffer optræder med en anden klassifikation i kolonnen for producentens/leverandørens egen klassifikation med titlen ”Egen klassifikation”. Dette kan i nogle tilfælde måske

skyldes, at en fra Selvklassificeringslisten afvigende klassifikation er baseret på målte data (ikke QSAR-modeller) og derfor er potentielt mere pålidelig, men kan også skyldes manglende/forkert klassificering på databladet. En evt. kvalificerende klassifikation på Selvklassifikationslisten er angivet under kolonnen "Bemærkninger" i substitutionsdatabasen.

2.3 Kolonner af generel karakter m.m.

Alle stoffer, der optræder i databasen, er karakteriseret ved et stofnavn (kolonne "Navn"), op til flere synonymer (kolonne "Synonymer") og et entydigt CAS nummer (kolonne "CAS nr."). Stofgrupper, der optræder i mappe I, er dog tildelt et "gruppe CAS nummer", dvs. enten eksisterer der et CAS nummer for gruppen, eller også har gruppen fået et af de tilhørende stoffers CAS numre markeret med et G. Som de eneste har stofgrupperne/blandingerne anført i mappe Ia tre ekstra kolonner, dvs. en kolonne til stofgruppens/stofblandingsens navn ("Stofgr-blandin"), en kolonne til et evt. gruppe CAS nummer ("Stofgr CAS nr"), og en kolonne til angivelse af et evt. kendt indhold af enkeltstoffer i blandingen ("% i blanding"). Alle mapper har en kolonne for "Bemærkninger", hvor relevant stofkarakteristika, som ikke dækkes af andre kolonner, er anført. Referencer er typisk angivet i tilstødende kolonner (markeret med "ref") eller i selve datakolonnen (f.eks. som /3/ eller /12/). Referencenumrene henviser til referencer i mappen "Referencer", som indgår i substitutionsdatabasen.

2.4 Kolonner relateret til litteraturundersøgelsen

De kolonner i substitutionsdatabasen, der direkte relaterer sig til litteraturundersøgelsen, som er beskrevet i kapitel 3, fremgår af tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kolonner relateret til litteraturundersøgelsen

Kolonne-titel	Indhold	Kommentar
Forekomst nr. litteratur	Produktgruppenavne for de produkter/produkttyper, hvori det pågældende stof er konstateret	Produktgruppenavnene er adskilt med ", ". De er i mange tilfælde angivet med et nummer, der henviser til en produktgruppe, se tabel 2.3-2.5
% indhold	Her er angivet evt. konstateret indhold i produktgrupperne	Typisk angivet som procent indhold på massebasis (w/w)
Funktion	De funktioner der er konstateret for det pågældende stof	F.eks. emulgator, opløsningsmiddel, bindemiddel
Produkt eks (% indhold)	Evt. konkrete produktnavne (med evt. kendt % indhold af det pågældende stof)	Meget få konstateret i litteraturundersøgelsen

Som det fremgår af tabel 2.2, er det valgt at angive, hvilke produktgrupper, de pågældende stoffer er konstateret i. For repro-delen (som mere og mere overtages af computer-to-plate og computer-to-press teknikker) er det valgt direkte at angive et produktgruppenavn, som f.eks. filmfremkaldere eller fixer. Det samme gælder kemikalier anvendt ved færdiggørelse (som dog primært vedrører branche-undersøgelsen, se kapitel 4), hvor f.eks.

produktgruppenavne som bloklim og hotmeltlim er anvendt. Ligeledes indgår der i brancheundersøgelsen også såkaldte gråzoneprodukter (dvs. produkter der ikke relaterer sig direkte til den grafiske produktion). For disse er der også direkte angivet produktgruppenavne såsom smøreolie, syntetisk gearolie og flangetætningsmiddel.

For de kemikalietunge dele af den grafiske produktionsproces, dvs. formfremstilling, trykning og rengøring/afvaskning, er hver produktgruppe (eller type herunder) tildelt et entydigt nummer. Denne systematik bygger på tidligere undersøgelser i grafisk branche (Larsen et al. 1995, 1998, 2002), og hovedtrækkene fremgår af tabellerne 2.3, 2.4 og 2.5. De angivne produktgruppenumre eller typenumre er i vid udstrækning anvendt i substitutionsdatabasen.

Tabel 2.3 Inddeling af formkemikalier

Hovedgruppe	Gruppe	Undergruppe/Produktgruppe	Type
Fotoemulsioner	Offsetpladeemulsioner	1. Positiv-plade-emulsioner	
		2. Negativ-plade-emulsioner	
	Flexoklicheemulsioner**	3. Fotopolymerflexoplade-emulsioner	
		4. Vandudvaskbarplade-emulsioner	
		5. Prægeplade(fotopolymer)-emulsioner	
		6. Prægeplade(magnesium)-emulsioner	
	Serigrafiemulsion	7. Serigrafi-emulsioner	7a. Diazobaserede
			7b. Fotopolymerbaserede
			7c. Hybridbaserede
Pladefremkaldere	Offsetpladefremkaldere	8. Positivfremkalder	
		9. Negativfremkalder	
	"Klichefremkaldere" **	10. Fotopolymerflexoplade-fremkalder	
		11. Prægeplade(Mg) fremklader	
Gummieringsmidler	Gummieringsmidler	12. Offset-gummieringsmidler	
Korrekturmidler	Offsetkorrekturmidler	13. Offsetkorrekturmidler	
	Serigrafikorrekturmidler	14. Filler	14a. Opløsningsmidl.bas.
			14b. Vandfortyndbare
Galvanokemi (dybtryk)*	Forbehandling af cylinderkerne	15. Forbehandling af cylinderkerne	
	Gravering og efterbehandling	16. Gravering og efterbehandling	
	Ætsning og efterbehandling	17. Ætsning og efterbehandling	
Diverse	Forbehandling- Serigrafi	18. Vævsaffedterer/befugterer	

* Dybtryk, som har meget lille udbredelse i Danmark, indgår i Produktregisterundersøgelsen men kun i meget begrænset omfang i litteraturundersøgelsen og slet ikke i brancheundersøgelsen

** Emballagetryk (bølgepap og fleksibel) indgår i Produktregisterundersøgelsen og litteraturundersøgelsen men ikke i brancheundersøgelsen – her indgår kun flexotryk på etiketter.

Tabel 2.4 Inddeling af trykproceskemikalier

Hovedgruppe	Gruppe	Undergruppe/Produktgruppe	Type
Trykfarver	Offsetfarver	19. Arkoffsetfarver	
		20. Avisoffsetfarver	
		21. Heatsetoffsetfarver	
		22. Bølgepapflexofarver**	
		23. Plastfilmflexofarver**	
	Flexo-/dybtrykfarver	24. Plastfilmflexofarver (vandfortyndbare)**	
		25. Magasindybtrykfarver*	
		26. Papirfarver (org. opløsningsmiddelbaserede)	
		27. Papirfarver (vandfortyndbare)	
		28. Plastfarver (org. opløsningsmiddelbaserede)	
Lakker	Serigrafifarver	29. Plastfarver (vandfortyndbare)	
		30. UV-farver	30a. Monomerfortyndbare
			30b. Vandfortyndbare
	UV-lakker	31. Olielakker (offset)	
		32. Solventlakker (org. opløsningsmiddelbaserede)	
		33. Vandlakker	
		34. UV-lakker	
		35. Fugtevandskoncentrater	
Fugtevand	Eksempler herpå:	Sikkativer (arkoffset)	
		Antisikkativer (arkoffset)	
		Opløsningsmidler/fortyndere	
		Antiskummidler	
Trykfarvetilsætningsstoffer	Eksempler herpå:	Sprøjtapulver (offset)	
		Antioxidanter (offset)	
		Vævsåbnere (serigrafi, identisk med farvefjernere)	
Diverse			

* Dybtryk, som har meget lille udbredelse i Danmark, indgår i Produktregisterundersøgelsen men kun i meget begrænset omfang i litteraturundersøgelsen og slet ikke i brancheundersøgelsen
 ** Emballagetryk (bølgepap og fleksibel) indgår i Produktregisterundersøgelsen og litteraturundersøgelsen men ikke i brancheundersøgelsen – her indgår kun flexotryk på etiketter.

Tabel 2.5 Inddeling af rengørings/afvaskningskemikalier

Hovedgruppe	Gruppe	Undergruppe/ Produktgruppe	Type
Reng. af trykmaskinel	Afvask af offsetpresser	36. Afvaskere (offsetpresser)	
Reng. af trykforme	Afvask af offsetplader	37. Afvaskere (offsetplader)	
	Afvask af serigrafirammer	38. Farvefjernere	38a. Aromatholdige vandemulgerbare#
			38b. Aromatholdige vandemulgerbare##
			38c. Aromatholdige ikke-vandemulgerbare#
			38d. Aromatholdige ikke-vandemulgerbare##
			38e. Aromatfrie vandemulgerbare#
			38f. Aromatfrie vandemulgerbare##
			38g. Aromatfrie ikke-vandemulgerbare
			38h. Diesterbaserede vandemulgerbare
			38i. Glycoletherbaserede vandemulgerbare
			38j. Vandfortyndbare
		39. Stencilfjernere	39a. Perjodatsaltbaserede
			39b. Perjodsyrebaserede
		(additiv)	39c. Antiskummere
		40. Skyggefjernere	40a. Alkalibaserede
			40b. Hypokloritbaserede
			40c. Opløsningsmiddelbaserede
	Afvask af flexotrykpresser/klicheer *	41. Afvaskere (flexo)	41a. Opløsningsmiddelholdige
			41b. Tensidbaserede (uden opl.mdl.)
			41c. Andre (uden opl.mdl.og tensider)

* Emballagetryk (bølgepap og fleksibel) indgår i Produktregisterundersøgelsen og litteraturundersøgelsen men ikke i brancheundersøgelsen – her indgår kun flexotryk på etiketter.
 # Flammepunkt ≤ 55 °C
 ## 55 °C < flammepunkt ≤ 100 °C

For et større antal af de konstaterede forekomster har det dog ikke været muligt at relatere stoffet til en bestemt produktgruppe defineret ved den her anvendte systematik. Derfor forekommer angivelser i databasen som f.eks. "trykfarver" og "trykning" samt "?", hvis anvendelsen er umiddelbart ukendt.

2.5 Kolonner relateret til brancheundersøgelsen

De kolonner i substitutionsdatabasen, der direkte relaterer sig til brancheundersøgelsen, som er beskrevet i kapitel 4, fremgår af tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kolonner relateret til brancheundersøgelsen

Kolonne titel	Indhold	Kommentar
GB 2006 Produkt navn	Produktnavnene på de produkter, hvori det pågældende stof iht. produktets leverandør-brugsanvisning (SDS) er konstateret	Produktnavne fra samme leverandør er adskilt med " / ", mens produktnavne fra forskellige leverandører er adskilt med ";"
GB 2006 % indhold	De procentindhold (w/w) der er konstateret på de relevante SDS'er	De konstaterede procentindhold er adskilt med ";" og kun angivet én gang
Forekomst nr. GB 2006	Produktgruppenavne for de produkter/produkttyper, hvori det pågældende stof er konstateret	Produktgruppenavnene er adskilt med ",". Se endvidere afsnit 2.4, herunder tabel 2.3-2.5
GB 2006 Leverandør	Navnet på de(n) leverandør(er), der står på det relevante SDS	Leverandørnavnene er adskilt med ";"
Egen klassifikation	Den egenklassifikation leverandøren har anført for det pågældende stof på det relevante SDS	Klassifikationer er kun anført én gang. Optræder forskellige klassifikationer for samme stof på forskellige MSDS'ere er det angivet med parenteser, f.eks. (R50/53) og (R51/53)
GB 2006 Trykkeri	Navnet på de(t) trykkeri(er), hvor de(t) relevante SDS('er) med det pågældende stof er registreret	Navnene på de deltagende trykkerier fremgår ikke af den officielle udgave af databasen (konfidentielt)
GB 2006 MSDS ref	Navnet på de(n) leverandør(er) der står på de(t) relevante SDS('er) kombineret med de(n) dato der er angivet på SDS'en(erne)	Datoer for samme leverandør adskilt med "," og leverandører adskilt med ";"

2.6 Kolonner relateret til Produktregisterundersøgelsen

De kolonner i substitutionsdatabasen, der direkte relaterer sig til produktregisterundersøgelsen, som er beskrevet i kapitel 5, fremgår af tabel 2.7.

Tabel 2.7 Kolonner relateret til Produktregisterundersøgelsen

Kolonne-titel	Indhold	Kommentar
PR 2006 % indhold	Det procentindholdsinterval (w/w) i produkter det pågældende stof forekommer i, ifølge Produktregistret (PR)	Gælder for indberetninger til PR i 2006 under Nace-kode 22, dvs. Grafisk Industri
Forekomst PR 2006	Anvendelse/funktion det pågældende stof er registreret under i PR	Nace-kode 22, Grafisk Industri Funktionskoder anvendt af PR. Angivet som "fortrolig" hvis anvendelsen dækker færre end tre produkter
Antal produkter PR 2006	Antal produkter (PR-numre) det pågældende stof optræder i, iht. PR	Nace-kode 22, Grafisk Industri. Stoffets identifikation er typisk ikke opgivet af PR, hvis antal produkter/antal leverandører er under tre
Mængde (g) PR 2006	Mængde af det pågældende stof i gram	Gælder for indberetninger til PR i 2006 under Nace-kode 22, dvs. Grafisk Industri. Mængde typisk fortrolig, hvis antal produkter/antal leverandører er under tre. Dette er i givet fald angivet i kolonnen "Bemærkninger"

3 Litteraturundersøgelsen

For at få inddraget eksisterende viden om stofforekomster i grafisk branche i substitutionsdatabasen er der gennemført en gennemgang af relevant litteratur.

3.1 Metode

Ved at sammenholde stofferne på Listen over uønskede stoffer, LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a) med oplysninger i relevant litteratur om kemikalieanvendelse i grafisk branche er det kortlagt, hvilke af de uønskede stoffer på Miljøstyrelsen liste, der har været anvendt i branchen og muligvis stadig anvendes.

Den relevante litteratur på området er primært dansk og i mindre omfang svensk, tysk og amerikansk. Især i tidligere danske ”renere teknologi projekter” er kemikalieanvendelsen i mere eller mindre detaljeret omfang kortlagt bredt i grafisk branche (Lauritsen 1991, Larsen et al. 1995) eller specifikt for delbrancher/procestrin: Repro (Sedorff et al. 1993), serigrafi (Wallström et al. 1996, Larsen et al. 1998), flexotryk (Larsen et al. 2002) og ark-offset (Larsen et al. 2006).

De relevante svenske undersøgelser, der bl.a. er udført af Grafiska Miljögruppen, indgår i flere af de nævnte danske undersøgelser. En større tysk undersøgelse (Bauman og Rothardt 1999) og den amerikanske ”The Printing Ink Manual” (Leach et al. 1992) omhandler kemikalieanvendelse i grafisk branche på henholdsvis det tyske og det amerikanske marked. Med fokus på især de danske udredninger er alle disse undersøgelser inddraget i sammenligningen med stofferne på LOUS 2004. Endvidere er kendt litteratur, som ikke decideret handler om grafisk branche, men som indeholder oplysninger om forekomst af specifikke stofgrupper i branchen inddraget, f.eks. for alkylphenolethoxylater (Hoffmann et al. 2003), PFOS (Havelund 2002) og tekstiltryk (Larsen et al. 2000).

Stoffer på LOUS 2004, for hvilke det under litteraturundersøgelsen er konstateret, at de muligvis anvendes i den danske grafiske branche, er registreret i substitutionsdatabasen med CAS nummer, navn, produktgruppe etc., som det fremgår af kapitel 2.

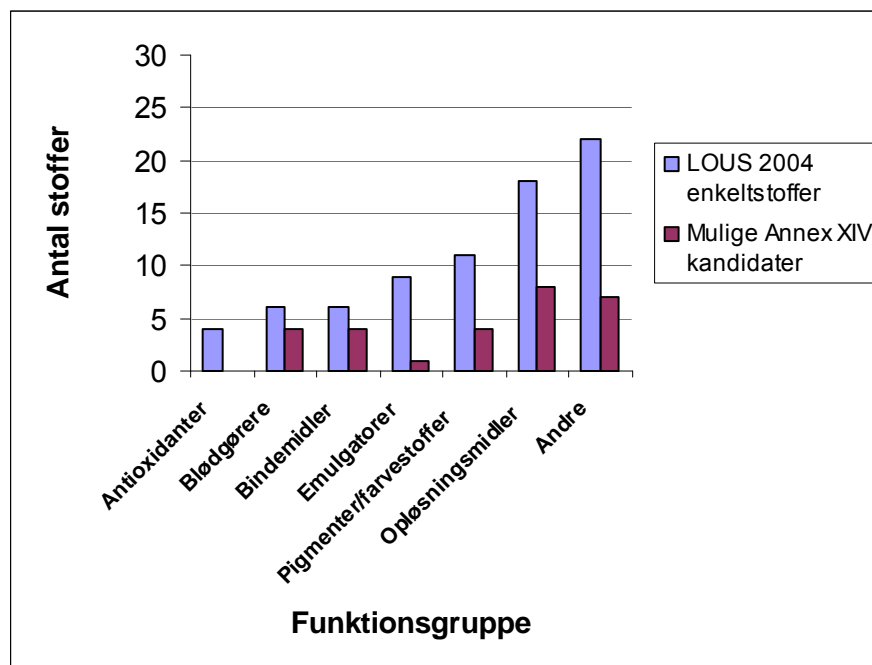
3.2 Resultater

Resultaterne af litteraturundersøgelsen fremgår i detaljer af substitutionsdatabasen. I nærværende rapport præsenteres kun de overordnede resultater.

I litteraturundersøgelsen er der konstateret stofforekomster i grafisk branche fra i alt 36 af de 66 grupper af uønskede stoffer, der optræder på LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a). De konstaterede stoffer omfatter i alt 76 enkeltstoffer (heraf dog én kulbrinteblending). De grupper af uønskede stoffer, hvor der er fundet flest enkeltstoffer, omfatter bl.a. kobberforbindelser, visse

nikkelforbindelser, visse overfladeaktive stoffer, visse phthalater, visse glycolethere og visse alkaner og cycloalkaner.

I figur 3.1 er de konstaterede LOUS 2004-enkeltstoffer delt op i 7 funktionsgrupper, og det er angivet, hvor stor en andel af disse der er mulige kandidater til godkendelsesordningen under REACH, dvs. lever op til (eller lever muligvis op til) et eller flere af kriterierne angivet i afsnit 2.2.5.



Figur 3.1. Substitutionskandidatstoffer konstateret i litteraturundersøgelsen

I tabel 3.1 er vist nogle eksempler på de 28 konkrete stoffer, der er fundet i litteraturundersøgelsen, og som umiddelbart lever op til et eller flere af kriterierne for kandidater til godkendelsesordningen under REACH forordningen (EU 2006).

Tabel 3.1. Eksempler på mulige stoffer til EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH konstateret i litteraturundersøgelsen

Stofnavn	Funktions-gruppe	Mulig forekomst*	Bilag XIV kriterium	Reference**
Dibutylphthalat ##	Blødgørere	3,7,23,22a,(24a), 26,27,28,29,32	Rep2; EDS-liste#	LOUS 2004, EFL 2004 2004, LOFS 2005 2005
Alkylphenoethoxylater	Emulgator	9,35,36,37,38a,40,(1-9,11- 13,18-38,40)	EDS-liste (nonyl- og octyl-) #	LOUS 2004
Pigment Gul 34	Pigment	26,27,28,29,30,serigrafifarver	Rep1	LOUS 2004, EFL 2004, LOFS 2005
2-Ethoxyethylacetat	Opløsningsmiddel	17,26,28,35,emballagebytr ykfarver	Rep2	LOUS 2004, EFL 2004, LOFS 2005
Cobalt(II)salte	Sikkativ (bindemiddel)	19,31,serigrafifarver	Carc2***	LOUS 2004, EFL 2004, LOFS 2005

* Se tabel 2.3 – 2.5 i kapitel 2 for numre på produktgrupper

** LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a), EFL 2004 (Miljøstyrelsen 2004b), LOFS 2005 (Miljøstyrelsen 2005)

*** Cobalt(II)sulfat er klassificeret med carc2 på LOUS 2004/EFL 2004/LOFS 2005 men IARC rubricerer både cobalt(II)sulfat og andre opløselige cobalt(II)salte (f.eks. cobalt(II)acetat) som muligt kræftfremkaldende, gruppe 2B (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol86/mono86.pdf>)

Stoffer med hormonforstyrrende egenskaber iht. bilag B i LOUS 2004 rapporten (Miljøstyrelsen 2004a)

Optræder på den første udkomne UU's liste over særligt problematiske stoffer (EC 2008b)

4 Brancheundersøgelsen

Med henblik på at kortlægge den helt aktuelle anvendelse af kemikalier i den danske grafiske branche er der gennemført en brancheundersøgelse i 2006/2007.

4.1 Metode

Grafisk Arbejdsgiverforening og Danske Mediers Arbejdsgivere har indsamlet i alt ca. 880 datablade (leverandørbrugsanvisninger, SDS's) fra 15 af deres medlemsvirksomheder eller alternativt indhentet databladene fra de relevante leverandører på basis af produktnavn oplyst af trykkeriet. Databladene repræsenterer derfor i vid udstrækning de kemikalier, der anvendtes på trykkerierne i 2006/2007. I tabel 4.1 er angivet, hvilke trykteknikker de medtagne trykkerier dækker, samt hvor mange datablade der er indsamlet fra hver.

Tabel 4.1 Trykteknikker og antal indsamlede datablade for trykkerierne i brancheundersøgelsen

Trykkeri	Trykteknikker	Antal datablade
1	Serigrafi, digitaltryk	84
2	Heatset, ark-offset	57
3	Ark-offset, rulle-offset	58
4	Ark-offset	42
5	Cold-set (avis)	84
6	Cold-set (avis)	79
7	Flexo (etiketter)	76
8	Ark-offset, digitaltryk, bogbind	56
9	Ark-offset, digitaltryk, bogbind	28
10	Serigrafi, ark-offset	86
11	Heat-set	89
12	Ark-offset	42
13	Serigrafi, tekstiltryk, heat-transfers	46
14	Bogbind	44
15	Bogbind	7

For hvert enkelt datablad har IPU, på baggrund af de angivne oplysninger og i visse tilfælde ved inddragelse af teknisk datablad samt erfaring med kemikalieanvendelse i grafisk branche, vurderet, hvilken produktgruppe der er tale om. Angivne indholdsstoffer er undersøgt for korrekt CAS nr. og/eller navn m.m. ved hjælp af bl.a. Chemical Abstract Service, CAS (SciFinder, version 2006: www.cas.org/SCIFINDER/SCHOLAR//) og ChemFinder (<http://chemfinder.cambridgesoft.com/>). Samtlige angivne stoffer er checket for:

- Forekomst på LOUS 2004 (herunder EDS-listen), EFL 2004, LOFS 2005 eller hvorvidt stoffet lever op til kriterierne for EFL 2004 – herunder hvorvidt stoffet tilhører en af grupperne på LOUS 2004

- Hvorvidt stoffet optræder i REACH bilag XVII (bl.a. CMR), på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH eller på PBT-listen
- Hvorvidt stoffet lever op til tidligere kriterier for Effektlisten, dvs. EFL 2000
- Hvorvidt der er tale om en kulbrinteblending
- Hvorvidt stoffet optræder på Selvklassificeringslisten med belastende klassifikation, på AT's kræftliste, på Spildevandsvejlednings ABC-liste eller om der umiddelbart er anden grund til at registrere stoffet (f.eks. svag østrogenlignende effekt)

Lever stoffet op til et eller flere af ovenstående krav, er det registreret i mappe I, Ia, Ib eller II med funktion, produkt navn og Produktregister-registreringsnummeret (PR-nummer), i de tilfælde PR-nummeret forekommer. Endvidere er anvendelse (produktgruppe), % indhold, leverandør, egenklassifikation, trykkeri (fortroligt) samt databladsdatering (sidste revision) noteret. Øvrige stoffer, dvs. "uproblematisk" stoffer eller stoffer med ukendte egenskaber er registreret i mappe III med navn, CAS nr. og bemærkning (f.eks. "bør undersøges nærmere").

Stoffer, der umiddelbart vurderet muligvis tilhører en af grupperne på LOUS 2004, som ikke er entydigt defineret, er vurderet på baggrund af deres struktur og øvrige oplysninger fra litteraturen/databaser/QSAR-programmer. F.eks. er LOUS 2004 gruppen "Overfladeaktive stoffer der ikke nedbrydes fuldstændigt under anaerobe forhold" defineret som LAS, visse alkansulfonater og visse sulfosuccinater (Miljøstyrelsen 2004a). Ud fra et CAS nummer, trivialt navn eller synonym på databladet er strukturen og andre egenskaber (f.eks. nedbrydningssegenskaber hvis tilgængelige) undersøgt ved hjælp af bl.a. SciFinder (version 2006: www.cas.org/SCIFINDER/SCHOLAR//), ChemFinder (<http://chemfinder.cambridgesoft.com/>), EpiWin (2007) og Madsen et al. (2001).

Endvidere er oplysninger fra litteraturen/databaser (f.eks. Hansen et al. 1986, ESIS:<http://ecb.jrc.it/esis/>) om f.eks. sammensætningen af de konstaterede kulbrinteblandinger inddraget i bemærkningskolonnen i databasen. På samme måde er oplysninger fra f.eks. Madsen et al. (2001) om stoffer, der bl.a. anvendes indenfor gruppen "personal care" produkter (især overfladeaktive stoffer og biocider), inddraget i bemærkningskolonnen.

4.2 Resultater

Ved gennemgang af databladene er der konstateret meget svingende kvalitet. Fejl i CAS numre, stofnavne, klassificeringer og manglende klassificeringer er konstateret i flere tilfælde. Da der blev fundet relativt få gengangere, og da mange datablade dækker flere produkter, vurderes det, at mindst 1000 produkter er omfattet.

Resultaterne af brancheundersøgelsen fremgår i detaljer af substitutionsdatabasen. I nærværende rapport præsenteres kun de overordnede resultater.

4.2.1 Stoffer på substitutionsniveau 1

Af de 36 grupper af LOUS 2004 uønskede stoffer, der blev fundet i litteraturundersøgelsen, er der i brancheundersøgelsen fundet 21 gengangere (knap 60 %). Herudover er der fundet tre "nye" grupper, dvs. "Visse tjæreprodukter", "Fluorerede drivhusgasser" og "Chlorparaffiner (kort, mellem- og langkædede)", som ikke blev konstateret ved litteraturundersøgelsen. Kun den førstnævnte gruppe er fundet i egentlige typiske grafiske produktgrupper (afvaskere til offset-presser og -plader), mens de to sidstnævnte kun er fundet i "gråzone produkter" (kædeoliespray m.m.). Ved gennemgang af de indsamlede datablade er der altså konstateret aktuel forekomst i den danske grafiske branche af i alt 24 ud af de 66 grupper af uønskede stoffer, der optræder på LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a). Endvidere er der konstateret 56 andre stoffer, som ikke optræder på LOUS 2004, men som iht. LOFS 2005 eller egenklassifikation m.m. lever op til kriterierne for EFL 2004. Heraf optræder kun 29 stoffer på EFL 2004, og af de resterende 27 kun 6 på LOFS 2005. Der er altså konstateret 21 stoffer, som angiveligt lever op til Effektlstens kriterier, men som hverken optræder på LOUS 2004, EFL 2004 eller LOFS 2005. Disse 21 stoffer fremgår af tabel 4.2.

Tabel 4.2 Stoffer fra brancheundersøgelsen som lever op til EFL 2004 kriterier men hverken optræder på LOUS 2004, EFL 2004 eller LOFS 2005.

Stofnavn	CAS nr.	Antal produkter*	Forekomst** (konc. % w/w)	EFL 2004 kriterium	Bemærkning
Nitrilotrieddikesyre	139-13-9	1	Rengøringsmiddel (<i>< 0,05</i>)	R40	Leverandørens egenklassifikation
Oxirane, reaction products with ammonia, diethanolamine fraction, ethoxylated	86089-11-4	1	Lækagesøger (spray) (<i>1-5</i>)	R48	Leverandørens egenklassifikation
N-1-naphthylanilin	90-30-2	1	Synthetisk gearolie (<i>1-5</i>)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
Rødt farvestof (azo, chrom)	85029-57-8	1	13 (<i>1-5</i>)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
1-Acetyl-2-phenylhydrazin	114-83-0	4	Tætningsmiddel, lim, an-aerob flangetætningsmiddel (<i>0.1-0.3; 0.05-0.5; 0.1-0.99; 0.1-0.9</i>)	R68	Leverandørens egenklassifikation
Diethyltoluidin	613-48-9	2	ukendt, anaerob flangetætningsmiddel (<i>0.1-0.9; 0.1-0.7</i>)	R33	Leverandørens egenklassifikation
Tris(p-isocyanato-phenyl)thiophosphat	4151-51-3	1	Lim (<i>10-30</i>)	R42	Leverandørens egenklassifikation
Benzophenon	119-61-9	10	30, 34 (<i>< 0,5; 2,5-5; 5-20; 5-10; 1-5; 2,5-10; 1-10</i>)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
Dimethoxy-1,2-diphenyl-ethanon	24650-42-8	6	30, 34 (<i>0,5-1; 1-5; 1-2,5; <1</i>)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
5-Chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one	26172-55-4	29	14, biocid til skyllevand, 36,37,35,ukendt, rensmiddel til hænder, 7, 12 (indbrændingsgummi), 12 (<i>< 0.0015; 1-2; <0.1; 0.0011-0.045; <1; 0.75-3.75; <0.05; 0-1; 0.0015-0.0030; <0.06; <0.01; <0.75; 0.1-1; 0.0-0.1</i>)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation og Selvklassificering slisten BIOCID
2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propanon	7473-98-5	10	30 (<i>1-5; 0,5-1; 5-10; 0,5-2,5; 50-</i>)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation

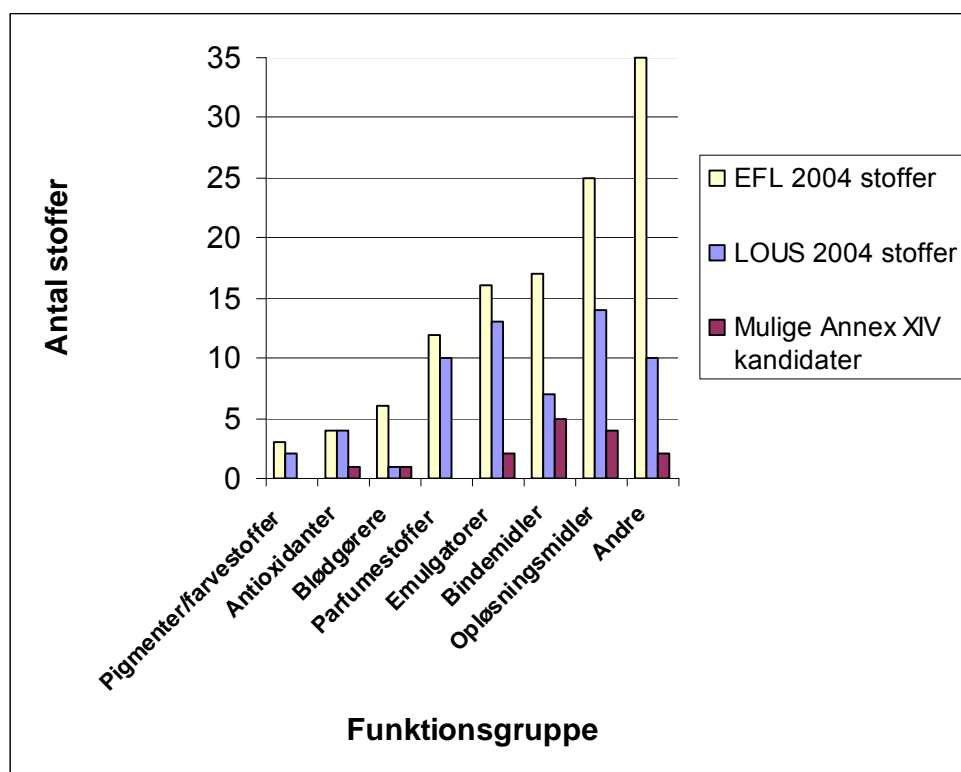
Stofnavn	CAS nr.	Antal produkter*	Forekomst** (konc. % w/w)	EFL 2004 kriterium	Bemærkning
			55)		
Didecylphenylphosphit	1254-78-0	1	34 (1-5)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide	75980-60-8	10	30 (0,1-1; 1-5; 50-55)	Rep3; R62	Leverandørens egenklassifikation
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C8-10-branched alkyl esters, C9-rich	68515-48-0	13	Tekstiltryk (heat transfer ink), tekstiltryk (lim) (?)	Se "Bemærkning"	Optræder i REACH Bilag XVII. (phthalat)
Diisononyl phthalate	28553-12-0	4	Tekstiltryk (heat transfer ink) (?)	Se "Bemærkning"	Optræder i REACH Bilag XVII. (phthalat)
2-(Heptadecenyl)-4,5-dihydro-1H-imidazol-1-ethanol	27136-73-8	2	Smørefedt (< 1)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
2-Methyl-4-isothiazolin-3-one	2682-20-4	26	Biocid til skyllevand, 36,37,35, ukendt, rensmiddel til hænder, 12 (indbrændingsgummi), 12 (0.1-1; <0.1; 0.0004-0.015; <1; 0.25-1.25; <0.01; 0-1; 0.0015-0.0030; <0.06; <0.01; <0.25; 0.0-0.1)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation BIOCID
Oleoyl sarcosine	110-25-8	4	Penetrerende smøreolie (aerosol), rustløser, syntetisk gearolie (<=2.5; 0.1-1)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
Orangeolieterpener	65996-98-7	1	Elektronikspray (0.1-1)	R50/53	Leverandørens egenklassifikation
Natrium-2-ethylhexanoat	19766-89-3	1	Køle-varme væske (< 5)	Rep3;R63	Leverandørens egenklassifikation
Polyfunctional aziridin crosslinker	64265-57-2	1	24b (100)	R68	Leverandørens egenklassifikation

* Det vil her sige antal forskellige datablade

** Se tabel 2.3 – 2.5 i kapitel 2 for numre på produktgrupper

Af de 76 LOUS 2004-enkeltstoffer (heraf dog én kulbrinteblending), der blev fundet i litteraturundersøgelsen, er 28 (heraf én kulbrinteblending) genfundet i brancheundersøgelsen, hvilket svarer til knap 37 %.

I alt 118 enkeltstoffer (herunder dog én enkelt kulbrinteblending, der optræder på LOUS 2004) og 7 kulbrinteblandinger o. lign. (behandles i afsnit 4.2.2), som alle lever op til kriterierne for EFL 2004, er konstateret på de gennemgæede datablade. I figur 4.1 er disse 118 stoffer delt op i funktionsgrupper, og det er vist, i hvilket omfang de optræder på LOUS 2004 samt hvor stor en andel, der er mulige kandidater til godkendelsesordningen under REACH, dvs. lever op til (eller lever muligvis op til) et eller flere af kriterierne angivet i afsnit 2.2.5.



Figur 4.1. Substitutionskandidatstoffer konstateret i brancheundersøgelsen

Som vist i figur 4.1. blev der i alt konstateret 15 mulige kandidater til REACH godkendelsesordningen i brancheundersøgelsen. Disse stoffer, som lever op til (eller muligvis lever op til) et eller flere af kriterierne for bilag XIV (se afsnit 2.2.5.), er angivet i tabel 4.3.

Tabel 4.3. Mulige REACH Bilag XIV kandidater konstateret i brancheundersøgelsen

Stofnavn	Funktions-gruppe	Mulig forekomst*	Bilag XIV kriterium	Reference**
Benzylbutylphthalat ##	Blødgører	Tekstiltryk (heat transfer ink)	Rep2; EDS-liste	LOUS 2004, LOFS 2005, Leverandørens egenklassifikation
Polyethylene glycol octylphenol ether	Emulgator	Ukendt	EDS-liste (nonyl- og octyl-)	LOUS 2004 (alkylphenolethoxylat)
Octylphenoxypolyoxy ethanol	Emulgator	Ukendt, 38f, 18	EDS-liste (nonyl- og octyl-)	LOUS 2004 (alkylphenolethoxylat)
2-Methoxypropylacetat	Opløsningsmiddel	26,28 (fortynder)	Rep2	LOUS 2004, EFL 2004, LOFS 2005
Benzen	Opløsningsmiddel	1 (CTP plader), afvasker (limrester etc.); (koncentration: ?; <0.1)	Carc1 Mut2	EFL 2004, LOFS 2005, Leverandørens egenklassifikation
Styren	Opløsningsmiddel	33; (koncentration: <0.1)	EDS-liste	LOUS 2004
Triethylenglycoldimethyl ether	Opløsningsmiddel	Bremsevæske	Rep2	LOFS 2005
Cobaltoctoat	Sikkativ (Bindemidler)	19	Carc2***	(LOUS 2004)
Cobalt(II)-2-ethylhexanoat	Sikkativ (Bindemidler)	19	Carc2***	(LOUS 2004)
Cobaltcarboxylat	Sikkativ (Bindemidler)	19, 36	Carc2***	(LOUS 2004)
Cobaltacetat tetrahydrat	Sikkativ (Bindemidler)	19 (additiv)	Carc2***	(LOUS 2004)
Chloralkaner, C14-17	Ukendt (Andre)	Kædeolie, kædeolie spray	Muligt PBT stof	LOUS 2004, PBT-liste
Resorcinol	Antioxidant	Lim (transportbånd og drivremme), klæbemiddel	EDS-liste	LOUS 2004
2-Methylaziridin	Tværbinder	24a,24b; (koncentration: <0.01)	Carc2	EFL 2004, LOFS 2005, Leverandørens egenklassifikation
Polydimethylsiloxan	Antiskummer (Andre)	Diverse, glidemiddel spray	Muligt PBT stof #	(LOUS 2004, PBT-liste)

* Se tabel 2.3 – 2.5 i kapitel 2 for numre på produktgrupper

** LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a), EFL 2004 (Miljøstyrelsen 2004b), LOFS 2005 (Miljøstyrelsen 2005), PBT-liste (EC 2008a)

*** Cobalt(II)sulfat er klassificeret med carc2 på LOUS 2004/EFL 2004/LOFS 2005 men IARC rubricerer både cobalt(II)sulfat og andre opløselige cobalt(II)salte (f.eks. cobalt(II)acetat) som muligt kræftfremkaldende, gruppe 2B (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol86/mono86.pdf>)

Det mulige indholdsstof octamethylcyclotetrasiloxan (CAS nr. 556-67-2) er under vurdering for PBT/vPvB egenskaber (EC 2008a)

Optræder på den første EU liste over særligt problematiske stoffer under REACH (EC 2008b)

4.2.2 Kulbrinteblandinger

Der er i alt konstateret 35 kulbrinteblandinger, herunder C7-10 isoalkaner, C10-13 isoalkaner, C11-15 isoalkaner samt isobutan (< 0,1 % butadien), butan (< 0,1 % butadien) og zinkpulver (stabiliseret). Disse i alt 38 stoffer er registreret i mappen "Substitutionskandidatstoffer Ib" og forekommer for de flestes vedkommende i to variationer, det vil typisk sige som CMR stof (og hermed substitutionsniveau 1) og som ikke-CMR stof (under tærskel værdi, f.eks. benzen < 0,1 % w/w) med CAS nummer markeret med et "a". Udover de tre nævnte isoalkaner er der konstateret C9-12 isoalkaner, men dette stof er registreret i mappen "Substitutionskandidat-stoffer I" (behandlet i afsnit 4.2.1), fordi det er et LOUS 2004 stof. Udover egentlige kulbrinteblandinger (de fleste i to variationer) optræder der altså i mappen

”Substitutionskandidatstoffer Ib” også isoalkaner (i det omfang de ikke er LOUS 2004 eller EFL 2004 stoffer), samt visse andre stoffer som under samme CAS nummer forekommer i to variationer. Det samlede antal stofvariationer over stoffer fundet i branchen er således 62, men heraf er altså kun de 39 (herunder én enkelt kulbrinteblending i to variationer) mere eller mindre entydigt konstateret ved brancheundersøgelsen.

Konstaterede kulbrinteblandinger, herunder C9-12 isoalkaner registreret i mappen ”Substitutionskandidatstoffer I”, som lever op til et eller flere af kriterierne for den gældende Effektlister (EFL 2004) eller REACH bilag XIV (dvs. substitutionsniveau 1), eller kriterierne for EFL 2000 (dvs. substitutionsniveau 2) er vist i tabel 4.4.

Tabel 4.4. Kulbrinteblandinger på substitutionsniveau 1 og 2 fundet i brancheundersøgelsen

Stofnavn	CAS nr.	Forekomst*	EFL 2000 kriterium **	EFL 2004 kriterium **	Bilag XIV kriterium	Reference**
C9-12-Isoalkaner	90622-57-4	Slipmiddel, rensemiddel, 33	-	Optræder på LOUS 2004 (vPvB) ***	-	LOUS 2004
C7-10-Isoalkaner	90622-56-3	Hvid spray fedt, smøremiddel	R51/53	-	-	Leverandøren s egenklassifikation
Solventnaphtha (råolie), hydrogenbehandlet let naphthen- (benzen >= 0.1 %)	92062-15-2	Rense- og affedtningsmiddel til elektrisk udstyr	-	R45	Carc 2	Leverandøren s egenklassifikation (R45), LOFS 2005
Solventnaphtha (råolie), hydrogenbehandlet let naphthen- (benzen < 0.1 %)	92062-15-2a	Præcisionsafrenser, smøremiddel	R51/53	-	-	Leverandøren s egenklassifikation
Solventnaphtha (råolie), tung aromatisk; Uspecificeret petroleum	64742-94-5	40c,26,28 (fortynder, retarder),36,37,spraymaling, (28, tekstiltryk, retarder) (28, metaltryk), (28, glastryk)	R51/53	-	-	Leverandøren s egenklassifikation
Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk (Testbenzin)	64742-88-7	38c,(37)	-	R48	-	LOUS 2004, EFL 2004, LOFS 2005
Naphtha (råolie), hydroafsvovlet tung (benzen >= 0.1 % w/w)	64742-82-1	Fugtfjerner		R45 #	Carc2	Leverandøren s egenklassifikation (R45), LOFS 2005
Naphtha (råolie), hydroafsvovlet tung (benzen < 0.1 % w/w)	64742-82-1a	37, (rensemiddel), smøremiddel, opløsningsmiddel til reparation, 28, 19 (antitørrelse)	R51/53	R48	-	Leverandøren s egenklassifikation

Stofnavn	CAS nr.	Forekomst*	EFL 2000 kriterium **	EFL 2004 kriterium **	Bilag XIV kriterium	Reference**
Solventnaphtha (råolie), let aromatisk C8-C10 (benzen < 0.1 %)	64742-95-6a	32,26 (fortynder, retarder), 38c,28 (fortynder, bronzebinder, transparensmasse), 30,36,37, spraymaling, primer, lim, (28, tekstiltryk, fortynder), (28, glastryk), (28, metaltryk), universal serigrafi fortynder, flydemiddel til metallak, (28, gummi- og lædertryk), (28, glastryk, hærder), (28, metaltryk, hærder), kædeolie, rustløsende smøreolie	R51/53 R52/53	-	-	Leverandøren s egenklassifikation
Naphtha (råolie), hydrogenbehandlet tung (Mineralsk terpentin, aromafri) (benzen < 0.1 % w/w)	64742-48-9a	32,28,36,19 (antitørrelse), rustbeskyttelsesmiddel/rengøring/smøring af motorer, penetrerende smøreolie, rustløsner, smørestof, præcisionsafrenser, 37, (28, bronzepasta), (28, tekstiltryk), afkalkning af valser, silikonespray, universalolie	R51/53	R50/53	-	Leverandøren s egenklassifikation
Naphtha (råolie), hydrogenbehandlet let (Ekstraktionsbenzin) (benzen < 0.1 %)	64742-49-0a	36, kædeolie (spray), filmcleaner (repro), silicone fedt spray, afrenser, sprayfarve (aerosolfarve), elektronikspray, affedter (spray), 23, bore-skæreolie, rensevæske til olie m.m., slipmiddel, universal rensemiddel, præcisionsafrenser, lim (spray), Afvasker (limrester etc.), silikone, bremserenser (spray), rustløsner	R51/53 R52/53	-	-	Leverandøren s egenklassifikation
Naphtha (råolie), hydroafsvovlet let, afaromatiseret (Rensebenzin) (benzen >= 0.1 % w/w)	92045-53-9	Fugt fjerner		R45 #	Carc2	Leverandøren s egenklassifikation (R45), LOFS 2005
Naphtha (råolie), hydroafsvovlet let, afaromatiseret (Rensebenzin) (benzen < 0.1 % w/w)	92045-53-9a	Rensemiddel, smøremiddel, affedter, lim (spray)	R51/53	-	-	Leverandøren s egenklassifikation

* Se tabel 2.3 – 2.5 i kapitel 2 for numre på produktgrupper

** LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a), EFL 2004 (Miljøstyrelsen 2004b), EFL 2000 (Miljøstyrelsen 2000b), LOFS 2005 (Miljøstyrelsen 2005)

*** Har dog fået vurderingen " Not fulfilling PBT & vPvB criteria" på EU's opdaterede PBT-liste (EC 2008a) og vil derfor muligvis blive fjernet fra LOUS ved en ny revidering

Leverandøren angiver R45 men samtidig benzen < 0,1 %. Den ene af disse angivelser er givetvis forkert

Som det fremgår af tabel 4.4 er der i brancheundersøgelsen fundet tre kulbrinteblandinger som ifølge leverandøren s egenklassifikation lever op til et af kriterierne for REACH bilag XIV (R45, carc2). Hertil kommer én kulbrinteblending som optræder på LOUS 2004 og seks som lever op til

kriterier for EFL 2004 (inklusive de tre nævnte carc2 stoffer). Desuden er der konstateret 6 kulbrinteblandinger, som "kun" lever op til de tidligere kriterier for Effektlisen, EFL 2000 (substitutionsniveau 2).

Mange af de fundne kulbrinteblandinger indeholder dog givetvis enkeltstoffer i større eller mindre mængde, som optræder i mappe I (substitutionsniveau 1, bl.a. LOUS 2004-stoffer). F.eks. må det antages, at kulbrinteblandingen "Paraffins (petroleum), normal C5-20" indeholder hexan, heptan, octan, (og cyclohexan), som alle optræder på LOUS 2004 og/eller EFL 2004.

4.2.3 Stoffer på substitutionsniveau 2

Der er i alt konstateret 78 stoffer på substitutionsniveau 2 ved brancheundersøgelsen. Det drejer sig primært om stoffer, der iht. LOFS 2005 og/eller egenklassifikation lever op til de tidligere kriterier for Effektlisen, EFL 2000 (Miljøstyrelsen 2000b), især hvad angår R51/53, R52/53 og R43. Bl.a. er komponenter i UV-farver, serigrafifarver, afvaskere og gråzoneprodukter fremtrædende. Disse stoffer er alle registreret i databasens mappe II. Yderligere er der her registreret 4 diklorbenzidinpigmenter, som vides at forekomme, men som i lighed med de fleste andre anvendte pigmenter ikke umiddelbart er mærkningspligtige og derfor ikke forekommer på databladene. Disse 4 pigmenter (Pigment gul 13, 14, 83 og Pigment orange 13) forekom alle på LOUS-listen, indtil den blev revideret i 2005 (Miljøstyrelsen 2004a), og de forekommer stadig på PBT-listen men med angivelsen "Not fulfilling PBT & vPvB criteria" (EC 2008a). Endvidere er stoffet Pigment Rød 49:1 også taget med i mappe II. Dette stof optræder i lighed med de andre nævnte pigmenter ikke på LOUS 2004 men med angivelsen "Not fulfilling PBT & vPvB criteria" på PBT-listen. Der er hermed i alt registreret 83 stoffer i databasens mappe II (september 2008). Alle de nævnte pigmenter vil givetvis blive fjernet fra PBT-listen, når den hovedrevideres.

4.2.4 Stoffer på substitutionsniveau 0

Der er i alt registreret 245 stoffer på substitutionsniveau 0 (mappe III), dvs. stoffer der enten er kendt uproblematisk under typiske anvendelsesforhold eller har (umiddelbart) ukendte miljø- og sundhedsmæssige egenskaber. Desuden indgår også stoffer, for hvilke det er kendt, at de kan være miljømæssigt problematiske under givne forhold, f.eks. stoffer der er meget giftige for vandlevende organismer (R50) men let nedbrydelige og ikke bioakkumulerbare. Afgørende for stofferne på dette substitutionsniveau er, at de ikke, på baggrund af umiddelbart tilgængelig viden, lever op til kriterierne for substitutionsniveau 1 eller 2.

10 af de registrerede stoffer skal i henhold til leverandørens egenklassifikation eller LOFS 2005 klassificeres med R50 (Meget giftig for organismer, der lever i vand) og 2 med R53 (Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet). Der er endvidere i databasens bemærkningsfelt angivet en foreløbig vurdering af, om stoffet bør undersøges nærmere.

5 Produktregisterundersøgelsen

Fremstillere, leverandører og importører m.v. af farlige stoffer og materialer til erhvervsmæssig anvendelse (f.eks. farlige iht. LOFS 2005) er pligtige til at indgive anmeldelse til Arbejdstilsynet (Produktregistret), hvis den årlige fremstilling/import er på 100 kg eller derover. Anmeldelsen omfatter bl.a. produktnavn, indhold af farlige stoffer og mængdeoplysninger hvert andet år. Yderligere detaljer kan findes på: <http://www.at.dk/sw52891.asp>

Med henblik på at udnytte denne anmeldte viden til at krydschecke, supplere og kvantificere resultaterne af litteratur- og brancheundersøgelsen er der udført 4 hovedsøgninger (udtrækninger) i Produktregistret (PR). Disse søgninger omfatter primært søgning på PBT-stoffer samt søgning på alle stoffer fundet i litteratur- og brancheundersøgelsen, som er registreret i substitutionsdatabasens mappe I, mappe Ia og mappe Ib (fortrinsvis stoffer på substitutionsniveau 1).

Hertil kommer en totalsøgning på stofforekomster i grafisk branche. Endelig er der udført en søgning på specifikke produktregistreringsnumre (PR-numre). Søgeprofilerne er udarbejdet i samarbejde med Poul Erik Andersen, som sammen med Sven Nielsen (begge fra Produktregistret) har udført de konkrete udtræk i Produktregistret database. De anvendte søgeprofiler og resultatet af søgningerne er kort beskrevet nedenstående. Resultaterne er i relevant omfang inddraget i substitutionsdatabasen.

Generelt kan det siges, at resultaterne afspejler forbrug og forekomst registreret i PR under Nace-kode 22 (Grafisk industri) for året 2006 – dog med visse modifikationer som angivet under beskrivelserne af de enkelte søgninger nedenstående. Der er søgt på CAS numre, og de resulterende udtrækslister indeholder udover CAS nummer og stofnavn, typisk også funktion/produktgruppe, koncentrationsinterval og antal produkter som stoffet forekommer i, samt årlig mængde. Stoffer, der optræder i færre end 3 produkter eller er oplyst af færre end 3 virksomheder, er af fortrolighedshensyn typisk ikke opgivet. Søgningerne er udført i januar og februar 2008.

Udover de 4 hovedsøgninger udført under dette projekt er en tidligere undersøgelse/søgning på bl.a. CMR-stoffer i grafisk branche (både planlagt og udført af Produktregistret alene) kort beskrevet nedenstående. Resultaterne af denne undersøgelse er dog ikke direkte inddraget i substitutionsdatabasen.

5.1 PR's egen tidligere undersøgelse; CMR-stoffer m.m.

PR gennemførte i november 2006 en undersøgelse af forekomsten af farlige stoffer i grafisk branche, dvs. "Trykkerier og udgivervirksomheder", dengang betegnet branchekode 13 (Produktregistret 2006). Udtrækket i den daværende PR database (dækkende 2004) omfattede udover søgning på de i nærværende projekt anvendte klassificeringer (carc, mut, rep, R50/53, R43 m.fl.) også stoffer med "mindre alvorlige" klassificeringer som f.eks. ætsende

(symbol C, f.eks. C; R34) eller lokalirriterende (symbol Xi, f.eks. Xi; R38). Kun stoffer med anmeldte mængder over 10 kg indgik.

I alt 85 farlige stoffer blev fundet ved denne tidligere undersøgelse. Den årlige angivne mængde (fremstilling og import) for branchen spænder fra ca. 250 ton (Carbon Black og toluen) og ned til de nævnte 10 kg (f.eks. vinylacetat og propylbenzen). 70 af de 85 stoffer (ca. 80 %) er også fundet i nærværende projekts brancheundersøgelse (dog et enkelt kun i litteraturundersøgelsen).

Af de 17 udtrukne stoffer, som lever op til kriterier svarende til EFL 2004, er de 14 også fundet i nærværende projekts brancheundersøgelse. Herudover er et 15. stof udelukkende fundet i litteraturundersøgelsen (dibutylphthalat). Dette stof optræder dog i de nyeste udtræk udført under nærværende projekt (se efterfølgende afsnit). Således er altså knap 90 % (15/17) af EFL 2004-stofferne, som PR finder i deres tidligere undersøgelse, genfundet i nærværende projekts brancheundersøgelse (og litteraturundersøgelse). De resterende to stoffer omfatter 2-methoxypropan-1-ol (PGME-beta, CAS nr.: 1589-47-5; LOUS 2004-stof) og 4,4'-diisocyanatodiphenylmethan (CAS nr.: 101-68-8), som altså ikke er konstateret i hverken branche eller litteraturundersøgelse. Disse 2 stoffer optræder dog i de opdaterede PR udtræk udført under nærværende projekt, og de er derfor inddraget i substitutionsdatabasen.

Af de resterende 68 udtrukne stoffer (85-17) er alle på nær 13 fundet i nærværende projekts brancheundersøgelse. Af de nævnte 13 stoffer har 5, klassificeringer der lever op til substitutionsniveau 2, mappe II (kolophonium, ammoniak, hydrogenklorid, kvarts og pentaerythritoltriacrylat). Det fremgår dog af flere af de her anvendte litteraturreferencer (bl.a. Larsen et al. 1995, 2002, og Bauman og Rothardt 1999), at disse stoffer forekom(mer) i grafisk branche (f.eks. i trykfarver), men de er ikke registreret i nærværende projekt, da der kun er søgt på LOUS 2004-stoffer under litteraturundersøgelsen.

Det samme gælder for de 4 stoffer (propylacetat, 2-aminoethanol, ethyllactat og adipinsyre (dog kun derivater)), hvis klassifikation rubricerer dem på substitutionsniveau 0, mappe III. De resterende 4 stoffer (13-9) omfatter 2 kulbrinteblandinger (vegetabilsk terpentin og stoddard solvent), hvis klassifikation lever op til henholdsvis substitutionsniveau 1 og substitutionsniveau 2, samt 2 stoffer (dinatriumperoxydisulfat og exo-1,7,7-trimethylbicyclo(2,2,1)hept-2-ylacrylat), som ikke forekommer på LOFS 2005, og som det på baggrund af den angivne (grove) klassificering i undersøgelsen Produktregistret (2006) ikke er muligt at rubricere. Stoddard solvent (CAS nr. 8052-41-3) er også konstateret i PR udtræk udført under nærværende projekt og skal ifølge LOFS 2005 klassificeres med bl.a. R48. Dette stof er derfor inkluderet i substitutionsdatabasen.

Som det fremgår af kapitel 4, er der i alt registreret forekomst af 123 stoffer (inklusive 6 kulbrinteblandinger) på substitutionsniveau 1 i brancheundersøgelsen, mens der altså kun er fremkommet 17-19 (inklusive 2 ikke rubricerbare) af denne type stoffer ved den tidligere PR undersøgelse i grafisk branche. Denne meget store forskel kan, udover mulig divergens mellem den reelle forekomst i branchen (tilnærmet i brancheundersøgelsen) og producenters/leverandørers indmeldinger til PR (afspejlet i PR egen tidligere undersøgelse (Produktregistret 2006)), bl.a. skyldes mængdegrænsen på 10 kg i PR's egen undersøgelse, samt det forhold at også gråzone produkter er inddraget i nærværende projekts brancheundersøgelse.

5.2 Undersøgelse af PBT-stoffers forekomst

Som et af udgangspunkterne for udvælgelse af stoffer til EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH er den såkaldte PBT-liste under udarbejdelse i EU regi (EC 2008a). Listen indeholder 127 potentielle PBT/vPvB-stoffer, hvoraf 27 er (endeligt) vurderet til at være PBT/vPvB (eller POP) stoffer, 10 opfylder screeningskriterierne, men endelig beslutning er ikke taget, og 24 er stadig under vurdering for PBT/vPvB egenskaber (februar 2009), se afsnit 2.2.4. for yderligere detaljer. De stoffer på listen, som lever op til PBT/vPvB kriterierne, hører til blandt nogle af de mest miljø- og sundhedsmæssigt problematiske stoffer overhovedet (f.eks. persistente, bioakkumulerende CMR stoffer). Denne liste har allerede bidraget til EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH med 5 stoffer (EC 2008b) og vil givetvis bidrage med flere ved fremtidige opdateringer af listen. Med henblik på at undersøge i hvilket omfang disse stoffer anvendes i grafisk branche, er der gennemført et udtræk på de 127 CAS numre i PR under Nace-kode 22 (Grafisk industri). Endvidere er der foretaget et tilsvarende udtræk dækkende alle brancher (alle Nace-koder) og funktioner/produktgrupper i Danmark.

24 af de 127 PBT-liste stoffer blev fundet ved dette udtræk, og heraf er 10 gengangere fra branche- og/eller litteraturundersøgelsen, som dog alle har status "ikke-PBT/vPvB stoffer". Kun ét af de 24 stoffer er blandt de 27 hidtil identificerede PBT/vPvB-stoffer fra PBT-listen. Det drejer sig om en kloreret forbindelse, hvis identitet ikke kan entydigt angives her af fortrolighedshensyn. Stoffet forekommer i to trykfarver i en samlet årlig mængde på 840 g svarende til 0,012 % af totalmængden i Danmark i 2006 (domineret af smøremidler). Andre 4 ud af de nævnte 24 stoffer tilhører gruppen af potentielle PBT/vPvB-stoffer, som stadig er under vurdering. Disse 4 stoffer indgår i 35 produkter (især trykfarver) i en årlig mængde på 1,1 ton (især farvefjernere, trykfarver kun knap 12 kg). 2 af de 4 stoffer kan ikke angives her af fortrolighedshensyn. I henhold til udtrækket er den årlige mængde af det ene stof meget begrænset (< 10 g), mens det for det andet andrager godt 1 ton. De 2 sidste ud af de nævnte 4 stoffer er decamethyl-cyclopentasiloxan og octamethylcyclotetrasiloxan, og data for disse er inddraget i substitutionsdatabasen. Ikke-fortrolige resultater for det enlige PBT stof samt de 4 potentielle PBT stoffer fremgår af tabel 5.1.

Stofnavn	CAS nr.	PBT status (EC 2008a)	Forekomst	Antal produkter (konc. interval i %)	Årlig mængde i kg (% af total mængde)
Kloreret forbindelse*	*	PBT	Trykfarver	2 (1 - 2,25)	0,84 (0,012 %)
Substitueret phenol*	*	Potentiel PBT	Trykfarver	1 (1-1)	< 0,01 (< 0,0002 %)
Substitueret naphthalen*	*	Potentiel PBT	Maling-, lak og farvefjernere	2 (3,4 - 15)	1122 (6,8 %)
Decamethyl - cyclopenta-siloxan	541-02-6	Potentiel PBT	Trykfarver, maling og lak m.m.	18 (0,00015 - 0,4)	7,89 (0,34 %)
Octamethyl -cyclotetra-siloxan	556-67-2	Potentiel PBT	Trykfarver m.m.	14 (0,00015 - 0,6)	3,87 (0,74 %)

Tabel 5.1 PBT/vPvB-stoffers forekomst i den danske grafiske branche

* Navn og CAS nummer fortroligt

Det skal bemærkes, at selvom et stof har fået status som ikke-PBT/vPvB-stof på PBT-listen (EC 2008a), er det på ingen måde ensbetydende med, at stoffet er uproblematisk. F.eks. vil ikke-persistente og/eller ikke-bioakkumulerbare stoffer med CMR-egenskaber eller hormonforstyrrende egenskaber ikke leve op til kriterierne. Stoffer på PBT-listen med status som ikke-PBT/vPvB stoffer kan derfor af andre grunde være kandidater til EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH.

5.3 Forekomst af substitutionskandidater på substitutionsniveau 1 i PR

5.3.1 Genfindning af substitutionskandidater i PR

Med henblik på at undersøge i hvilket omfang stoffer på substitutionsniveau 1, der er konstateret i litteraturundersøgelsen og/eller brancheundersøgelsen, kan genfindes i PR og i hvilke årlige mængder m.m., er der gennemført en søgning i PR på i alt 210 stoffer (CAS numre). Det drejer sig om 118 stoffer fra mappe I (enkeltstoffer), 56 stoffer fra mappe Ia (stofgruppeeksempler) samt 36 stoffer fra mappe Ib (kulbrinteblandinger m.m.). Det skal dog bemærkes, at sidstnævnte mappe omfatter kulbrinteblandingerne på alle substitutionsniveauer. Udover udtræk på branchekode 22 (Grafisk industri) er der kørt udtræk på alle brancher samt alle anvendelser i Danmark i 2006. De 2 sidstnævnte udtræk er udført med henblik på at skabe mulighed for at kunne beregne grafisk branches andel af det totale forbrug af udvalgte stoffer på det danske marked.

Af de 174 (118+56) enkeltstoffer på substitutionsniveau 1 er de 101 (knap 60 %) også konstateret i PR udtrækkene. Godt 40 % af de stoffer, der er konstateret i litteraturundersøgelsen og/eller brancheundersøgelsen, er altså ikke registreret i PR under grafisk industri (Nace-kode 22). For kulbrinteblandingerne drejer det sig tilsvarende kun om 6 stoffer (knap 20 %), som ikke er registreret i PR under grafisk industri. Totalt set drejer det sig altså om, at kun godt 60 % (131/210) af stofferne kan genfindes i PR under grafisk branche. De 101 enkeltstoffer, der blev genfundet i PR, blev i alt konstateret i 1066 produkter (711 + 355), hvoraf minimum de 711 er

forskellige. De 30 genfundne kulbrinteblandinger optræder i 486 forskellige produkter.

PR data for de 131 (101 + 30) genfundne stoffer, dvs. anvendelse, koncentrationsintervaller, antal produkter og mængde, er inddraget i substitutionsdatabasen i det omfang, de ikke er underlagt fortrolighed.

5.3.2 Totalsøgning i PR på stofforekomster i grafisk industri

Med det formål at undersøge i hvilket omfang andre LOUS 2004-stoffer end dem konstateret ved litteratur- og brancheundersøgelsen optræder i PR, er der gennemført endnu en udtræksrunde. Under Nace-kode 22 (Grafisk industri) er der udført et totalt udtræk på stofforekomster.

Der blev i alt konstateret forekomst af 2067 stoffer i 1541 produkter under "Grafisk industri". Af disse er de 1404 stoffer fortrolige (indgår i produkter fra færre end 3 virksomheder), og således er identitet og øvrige oplysninger fra PR's side kun angivet for 663 stoffer. Den samlede mængde for alle forekommende stoffer andrager omkring 236.500 ton.

I alt 21 "nye" LOUS 2004-stoffer blev konstateret, heriblandt 6 alkylphenoethoxylater eller derivater heraf. Disse stoffer er alle inddraget i databasen med identifikation, koncentrationsinterval, antal produkter og mængde.

5.3.3 Søgning i PR på specifikke PR-numre

I grafisk branche anvendes både meget branchespecifikke produkter (råvarer), såsom trykfarver og fugtevandskoncentrater, samt såkaldte gråzone-produkter omfattende f.eks. smøremidler, hydraulikolie og håndcreme. Disse produkter er antageligt kun i begrænset omfang registreret under "Grafisk industri" i PR (Nace-kode 22), men spredt ud på andre branchekoder. Med henblik på at afdække og få inddraget forekomsten af substitutionskandidatstoffer i disse gråzone-produkter er der udført et udtræk i PR på produkter identificeret med produktregistreringsnumre (PR-numre) i "brancheundersøgelsen". I alt 100 produkter optræder i substitutionsdatabasen med PR-nummer, og selvom kun en del af disse er "gråzone-produkter", er der dog søgt i PR på dem alle.

Resultatet, hvad angår fordeling på brancher (i alt 23) og anvendelser (i alt 26) af de 100 produkter, fremgår af henholdsvis tabel 5.2 og tabel 5.3. Kun brancher og anvendelser, hvor mere end ét produkt forekommer, er medtaget.

Tabel 5.2 Fordeling på brancher i PR af 100 produkter (PR-numre) fundet under brancheundersøgelsen (kun brancher med mere end ét produkt medtaget)

Branche-kode	Branchenavn	Antal produkter
17	Tekstilindustri	5
22	Grafisk industri	48
24	Kemisk industri	3
25	Gummi- og plastindustri	5
27	Fremstilling af metal	2
28	Jern- og metalvareindustri	6
29	Maskinindustri	8
00	Elektronikindustri	2
45	Bygge- og anlægsvirksomhed	7
50	Handel med biler mv., reparation og vedligeholdelse heraf samt servicestationer	20
74	Anden forretningsservice	4
85	Sundhedsvæsen og sociale foranstaltninger	3
09	Alle mulige brancheområder	3

Ikke overraskende er flest af de 100 produkter registreret under "Grafisk industri" i PR, se tabel 5.2. Det drejer sig dog kun om 48 stk., og dermed er over halvdelen altså ikke registreret under Nace-kode 22, selvom brancheundersøgelsen under nærværende projekt dokumenterer, at de faktisk anvendes i branchen. Dette forhold kan være hovedforklaringen på, at kun 60 % af stofferne fundet i litteratur- og brancheundersøgelsen genfindes i PR under Nace-kode 22, se afsnit 5.3.1.

Tabel 5.3 Fordeling på anvendelser/funktioner i PR af 100 produkter (PR-numre) fundet under brancheundersøgelsen (kun anvendelser med mere end ét produkt medtaget)

Anvendelse/funktions-kode	Anvendelse/funktion	Antal produkter
F05	Farvestoffer	3
F32	Fotokemikalier	3
F35	Fremkaldere	3
K52	Kosmetik	2
L10	Lim	14
M05	Maling og lak	5
M10	Maling-, lak- og farvefjernere	2
O15	Opløsningsmidler og fortyndere	13
R10	Rengøringsmidler	10
S10	Skrivemidler	3
S45	Smøremidler	3
T15	Trykfarver	15
U05	Udfyldningsmidler	6

Bortset fra udfyldningsmidler, smøremidler, kosmetik og til dels rengøringsmidler, der nok må betragtes som gråzone-områder, dækker de øvrige funktioner anvendelser, der må betegnes som kerneområder for grafisk produktion. Det højeste antal produkter findes da også under "Trykfarver" efterfulgt af "Lim" og "Opløsningsmidler og fortyndere", som alle er kerneanvendelser ved grafisk produktion.

Resultatet af udtrækket på de 100 PR-numre viser i øvrigt et indhold på i alt 544 stoffer, hvoraf kun 112 er angivet af PR, da de øvrige er omfattet af

fortrolighedshensyn (indgår i færre end 3 produkter eller er oplyst af færre end 3 virksomheder). 41 af de angivne stoffer er ikke fundet i hverken litteratur- eller brancheundersøgelsen, men 35 af disse er dog fundet ved totalsøgningen på "Grafisk industri" i PR, se afsnit 5.3.2. Tre stoffer (nitrobenzen, epichlorhydrin og solvent gul 14) optræder på EFL 2004 og er inddraget i substitutionsdatabasen.

Som det fremgår af ovenstående, er der altså kun konstateret 6 stoffer (41-35), som ikke optræder under Nace-kode 22 i PR, selvom hele 52 (100-48) produkter (PR-numre) af de i udtrækket forekommende produkter ikke figurerer under Nace-kode 22 i PR. Den væsentligste forklaring på dette er givetvis fortrolighedsbestemmelserne, der i dette tilfælde betyder, at hele 432 stoffer (knap 80 %) ud af de 544 fundne stoffer ikke er oplyst af PR. Ingen af de nævnte 6 stoffer optræder på LOUS 2004 eller EFL 2004.

6 Samlet resultat

Der er opbygget en substitutionsdatabase over stofforekomster i den danske grafiske branche omfattende primært prepress, offset, serigrafi, etikettrykkerier (flexo) og bogbinderier. Stofferne er bl.a. karakteriseret ud fra deres forekomst på forskellige "substitutionskvalificerende" lister, især Miljøstyrelsens Liste over uønske stoffer, LOUS 2004 (Miljøstyrelsen 2004a), Effektlister, EFL 2004 (Miljøstyrelsen 2004b), samt diverse lister relateret til REACH, såsom bilag XIV (EU 2006), bilag XVII (EF 2006) og PBT-listen (EF 2008a).

Substitutionsdatabasen er delt op i 5 mapper. 3 af disse (I, Ia og Ib) indeholder stoffer på det højeste prioriterede niveau, dvs. substitutionsniveau 1, dog gælder for mappen med kulbrinteblandinger (Ib), at kun omkring halvdelen umiddelbart er på substitutionsniveau 1. En fjerde mappe (II) indeholder stoffer på substitutionsniveau 2, og den sidste mappe (III) indeholder stoffer på substitutionsniveau 0, dvs. stoffer med ukendt miljøfarlighed eller kendte (relativt) uproblematisk stoffer.

Der er i alt registreret 588 stoffer i substitutionsdatabasen inklusiv kulbrinteblandinger i 2 variationer (september 2008). Af disse stoffer er de 228 på substitutionsniveau 1 (inkl. kulbrinteblandingsvariationer der ikke direkte er konstateret i branchen), 89 stoffer på substitutionsniveau 2, og 245 stoffer på substitutionsniveau 0. Hertil kommer 26 kulbrinteblandinger, hvoraf en del givetvis indeholder enkeltstoffer på substitutionsniveau 1 eller 2.

Af de 76 LOUS 2004-stoffer (enkeltstoffer + én kulbrinteblending), der blev fundet ved litteraturundersøgelsen, blev kun knap 37 % genfundet i brancheundersøgelsen, som dog supplerede med 90 "nye" enkeltstoffer på substitutionsniveau 1, stort set alle konstaterede kulbrinteblandinger samt stofferne på substitutionsniveau 2 og 0. Kun ca. 60 % af de i brancheundersøgelsen fundne stoffer kunne genfindes i PR-undersøgelsen, men PR-udtrækkene supplerede med 26 "nye" stoffer på substitutionsniveau 1. Disse genfindingsprocenter og forekomsten af supplerende stoffer underbygger berettigelsen og nytten af at søge via forskellige kilder, når en branches stofforekomster ønskes kortlagt på et så kvalificeret grundlag som muligt.

Ifølge Produktregisterundersøgelsens resultater blev der i 2006 i den danske grafiske industri anvendt i alt 2067 stoffer fordelt på 1541 produkter i en samlet stofmængde på 236.500 ton.

Søgningen på specifikke produktregisternumre (produkter med PR-numre) fundet under brancheundersøgelsen indikerer bl.a., at der i grafisk branche anvendes et større antal såkaldte "gråzone-produkter" (ikke-branchespecifik), som ikke er registreret under "Grafisk industri" i Produktregistret.

I tabel 6.1 er vist en liste over de stoffer i substitutionsdatabasen på substitutionsniveau 1, der enten allerede er optaget på listen over særligt problematiske stoffer under REACH (hvoraf 3 er anbefalet til godkendelsesordningen af ECHA), lever op til et eller flere af REACH

kriterierne for mulig optagelse på listen over særligt problematiske stoffer under REACH (f.eks. CMR), eller som stadig er under vurdering for mulig optagelse (mulige PBT/vPvB-stoffer). Stoffer der kun er fundet i litteraturundersøgelsen er ikke medtaget.

Tabel 6.1. Mulige og eksisterende kandidater til godkendelsesordningen fundet i den danske grafiske branche (2006) og registreret i substitutionsdatabasen

Stofnavn	CAS nr.	Bilag XIV kriterie	Fundet i	Årlig mængde i følge PR (kg)
Chromtrioxid	1333-82-0	Carc 1, mut 2	PR	Fortrolig
Benzen	71-43-2	Carc 1, mut 2	GB og PR	3.450
Epichlorhydrin	106-89-8	Carc 2	PR	1,14
Trichlorethylen	79-01-6	Carc 2	PR	< 0,01
2-Methylaziridin	75-55-8	Carc 2	GB og PR	Fortrolig
Cobalt-sikkativer	10124-43-3G*	(Carc 2)	GB og PR	220
Aziridin	151-56-4	Carc 2, mut 2	PR	Fortrolig
Acrylamid	79-06-1	Carc 2, mut 2	PR	0,03
Propylenoxid	75-56-9	Carc 2, mut 2	PR	200
Pigment gul 34 (blychromatforb.)	1344-37-2	Rep 1	PR	219
Pigment rød 104 (blychromatforb.)	12656-85-8	Rep 1	PR	224
2-Methoxyethanol	109-86-4	Rep 2	PR	Fortrolig
2-Methoxypropylacetat	70657-70-4	Rep 2	GB og PR	0,15
Di(2-ethylhexyl)phthalat, DEHP	117-81-7	Rep 2, EDS-liste, anbefalet Bilag XIV stof **	PR	0,87
Triethylenglycoldimethylether	112-49-2	Rep 2	GB	Ukendt
Dibutylphthalat	84-74-2	Rep 2, EDS-liste, anbefalet Bilag XIV stof **	PR	811
2-Methoxypropan-1-ol	1589-47-5	Rep 2	PR	19.600
Alkylphenolethoxylater	25154-52-3G	EDS-liste	GB og PR	1.100
Chloralkaner, C14-17	85535-85-9	Muligt PBT/vPvB-stof : Under vurdering	GB	Ukendt
Octamethylcyclotetrasiloxan (polydimethylsiloxan)	556-67-2 (9016-00-6)	Muligt PBT/vPvB-stof: Under vurdering	(GB) og PR	3,87
Benzylbutylphthalat	85-68-7	Rep 2, EDS-liste, anbefalet Bilag XIV stof **	GB og PR	276
Bisphenol A	80-05-7	EDS-liste	PR	0,2
Resorcinol	108-46-3	EDS-liste	GB og PR	Fortrolig
Styren	100-42-5	EDS-liste	GB og PR	386
Decamethyl-cyclopentasiloxan	541-02-6	Muligt PBT/vPvB-stof : Under vurdering	PR	7,89
Mineralsk terpentin (stoddard solvent)	8052-41-3	Carc 2	PR	126
Solventnaphtha (råolie), hydrogenbehandlet let naphthen- (benzen >= 0.1%)	92062-15-2	Carc 2	GB	Ukendt

* Cobalt(II)sulfat er klassificeret med carc2 på LOUS 2004/EFL 2004/LOFS 2005, men IARC rubricerer både cobalt(II)sulfat og andre opløselige cobalt(II)salte (f.eks. cobalt(II)acetat) som muligt kræftfremkaldende, gruppe 2B

(<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol86/mono86.pdf>)

** Optagelse på bilag XIV (listen over stoffer under godkendelsesordningen) anbefalet af ECHA 14/1, 2009 (EC 2009)

GB: Brancheundersøgelse PR: Produktregisterundersøgelse

I tabel 6.2 er vist de substitutionskandidatstoffer på niveau 1, der ifølge PR undersøgelsen forekom i en mængde på over 500 kg i grafisk industri i Danmark i 2006.

Tabel 6.2. Substitutionskandidatstoffer på niveau 1 der ifølge PR forekom i en mængde større end 500 kg i den danske grafiske branche i 2006.

Stofnavn	CAS nr.	Belastende kriterium	Koncentrationsinterval (% w/w)	Årlig mængde i følge PR (kg)
Naphtha (råolie), hydroafsvovlet tung (benzen < 0.1% w/w)	64742-82-1a	R48 (Egen klassifikation)	0,0999 - 100,0	1.460.000
Toluen	108-88-3	R48, rep3 (LOFS 2005)	0,0 - 100,0	1.060.000
Kobber og kobberforbindelser	7440-50-8G	LOUS 2004	0,0 - 100,0	769.000
Naphtha (råolie), hydrogenbehandlet tung (benzen < 0.1% w/w), Mineralsk Terpentin, aromatfri	64742-48-9a	N;R50/53 (Egen klassifikation)	0,001 - 100,0	239.000
Hexan	110-54-3	LOUS 2004 (R48, rep3;R62)	0,0 - 53,0	120.000
Heptan (og heptanisomere)	142-82-5	LOUS 2004 (N;R50/53)	0,408 - 100,0	29.600
2,6-Di-tert-butyl-p-cresol	128-37-0	LOUS 2004 (N;R50/53)	0,00001 - 25,0	26.900
Isocyanater: MDI	26447-40-5G	LOUS 2004 (R42)	0,00179 - 80,0	20.800
2-Methoxypropan-1-ol	1589-47-5	LOUS 2004 (rep2;R61)	0,0005 - 13,0	19.600
3-Isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexylisocyanat	4098-71-9	EFL 2004 (R42)	0,0004 - 89,2	11.900
Hydroquinon	123-31-9	LOUS 2004 (carc3; R40, mut3;R68)	0,00077 - 64,3	7.940
Visse sulfosuccinater: Overfladeaktive stoffer	577-11-7G	LOUS 2004	0,01 - 29,25	5.950
Benzen	71-43-2	EFL 2004 (carc 1, mut 2, R48)	0,0 - 0,336	3.450
Benzophenon	119-61-9	N;R50/53 (Egen klassifikation)	0,0018 - 13,2	2.930
Limonen	138-86-3	EFL 2004 (N;R50/53)	0,5 - 97,0	2.230
LAS: Overfladeaktive stoffer	42615-29-2	LOUS 2004	0,0 - 43,0	2.220
Dimethoxy-1,2-diphenyl-ethanon	24650-42-8	N;R50/53 (Egen klassifikation)	0,0054 - 17,1	2.210

Stofnavn	CAS nr.	Belastende kriterium	Koncentrationsinterval (% w/w)	Årlig mængde i følge PR (kg)
Cyclohexan	110-82-7	LOUS 2004 (N;R50/53)	0,0084 - 57,0	1.920
2-benzyl-2-dimethylamino-4-morpholinobutyrophenon	119313-12-1	EFL 2004 (N;R50/53)	0,29 - 5,0	1.700
Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide	75980-60-8	Rep3; R62 (Egen klassifikation)	0,00660 - 50,0	1.620
Methanol	67-56-1	EFL 2004 (R39)	0,0 - 70,0	1.360
2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propanon	7473-98-5	N;R50/53 (Egen klassifikation)	0,3 - 50,0	1.260
C9-12-Isoalkaner	90622-57-4	LOUS 2004 (vPvB)*	11,0 - 100,0	1.140
Hexamethylen-1,6-diisocyanat	822-06-0	EFL 2004 (R42)	0,00224 - 10,0	1.100
Alkylphenolethoxylater	25154-52-3G	LOUS 2004 (rep3; R62 R63, N;R50/53, EDS-liste)	0,00015 - 9,0	1.100
Dibutylphthalat	84-74-2	LOUS 2004 (rep2;R61 rep3;R62,EDS-liste) **	0,15 - 75,0	811
Nikkel og nikkelforbindelser	7440-02-0G	LOUS 2004 (carc3;R40)	5,0 - 12,35	800
Borforbindelser (oxider)	10043-35-3G	LOUS 2004 (rep3;R62 rep3;R63)	0,0 - 10,0	723
2-phenoxyethylacrylat	48145-04-6	EFL 2004 (mut3;R40)	0,00648 - 66,0	540
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C8-10-branched alkyl esters, C9-rich	68515-48-0	REACH Bilag XVII	2,0 - 50,0	524

* Har dog fået vurderingen " Not fulfilling PBT & vPvB criteria" på EU's opdaterede PBT-liste (EC 2008a) og vil derfor muligvis blive fjernet fra LOUS ved en ny revidering

** Optagelse på Bilag XIV anbefalet af ECHA 14/1, 2009 (EC 2009)

I tabel 6.3 er vist de substitutionskandidatstoffer på niveau 1, der ifølge PR- og/eller brancheundersøgelsen forekom i over 20 produkter anvendt i grafisk industri i Danmark i 2006.

Tabel 6.3 Substitutionskandidatstoffer på niveau 1 der ifølge PR- og/eller brancheundersøgelsen forekom i over 20 produkter i den danske grafiske branche i 2006.

Stofnavn	CAS nr.	Belastende kriterium	Antal produkter fundet i brancheundersøgelsen	Antal produkter ifølge PR
Kobber og kobberforbindelser	7440-50-8G	LOUS 2004	11	388
2,6-Di-tert-butyl-p-cresol	128-37-0	LOUS 2004 (N;R50/53)	4	153
Benzen	71-43-2	EFL 2004 (carc 1, mut 2, R48)	2	120
5-Chloro-2-Methyl-4-Isothiazolin-3-one	26172-55-4	N;R50/53 (Egen klassifikation)	29	111
2-Methyl-4-Isothiazolin-3-one	2682-20-4	N;R50/53 (Egen klassifikation)	26	108
Alkylphenolethoxylater	25154-52-3G	LOUS 2004 (rep3; R62 R63, N;R50/53, EDS-liste)	3	104
Styren	100-42-5	LOUS 2004 (EDS-liste)	1	100
Formaldehyd	50-00-0	LOUS 2004 (carc3;R40)	3	84
Epichlorhydrin	106-89-8	EFL 2004 (carc2;R45)	0	80
Toluen	108-88-3	R48, rep3 (LOFS 2005)	5	79
Naphtha (råolie), hydrogenbehandlet tung (benzen < 0.1% w/w), Mineralsk Terpentin, aromatfri	64742-48-9a	N;R50/53 (Egen klassifikation)	31	78
2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propanon	7473-98-5	N;R50/53 (Egen klassifikation)	10	63
Benzophenon	119-61-9	N;R50/53 (Egen klassifikation)	10	60
Cyclohexan	110-82-7	LOUS 2004 (N;R50/53)	6	58
Methanol	67-56-1	EFL 2004 (R39)	9	52
Dicyclohexylphthalat	84-61-7	EFL 2004 (N;R50/53)	2	51
Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide	75980-60-8	rep3; R62 (Egen klassifikation)	10	50
Mineralsk terpentin (stoddard solvent)	8052-41-3	LOUS 2004 (carc2;R45, R48)	0	47
Dimethoxy-1,2-diphenyl-ethanon	24650-42-8	N;R50/53 (Egen klassifikation)	6	45
Visse organiske tinforbindelser	77-58-7G	LOUS 2004	0	44

Stofnavn	CAS nr.	Belastende kriterium	Antal produkter fundet i brancheundersøgelsen	Antal produkter ifølge PR
Visse sulfosuccinater: Overfladeaktive stoffer	577-11-7G	LOUS 2004	14	43
LAS: Overfladeaktive stoffer	42615-29-2	LOUS 2004	9	41
Hydroquinon	123-31-9	LOUS 2004 (carc3; R40, mut3;R68)	15	35
Naphtha (råolie), hydroafsvovlet tung (benzen < 0.1% w/w)	64742-82-1a	R48 (Egen klassifikation)	13	35
Solventnaphtha (råolie), middeltung alifatisk. testbenzin	64742-88-7	LOUS 2004 (R48)	2	34
2-benzyl-2-dimethylamino-4-morpholinobutyrophenon	119313-12-1	EFL 2004 (N;R50/53)	4	33
Pentaerythritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat)	6683-19-8	LOUS 2004 (vPvB)**	0	30
2-phenoxyethylacrylat	48145-04-6	EFL 2004 (mut3;R40)	2	30
3-Isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexylisocyanat	4098-71-9	EFL 2004 (R42)	1	25
Cobalt-sikkativer	10124-43-3G*	LOUS 2004 (carc 2)	24	8
Hexan	110-54-3	LOUS 2004 (R48, rep3;R62)	5	23
Phenol	108-95-2	mut3; R68, R48 (LOFS 2005)	1	23
Propylenoxid	75-56-9	LOUS 2004 (carc2;R45 mut2;R46)	0	22
Isocyanater: TDI	26471-62-5G	LOUS 2004 (carc3;R40 R42)	2	21
Benzylalkohol	100-51-6	LOUS 2004	9	21

* Cobalt(II)sulfat er klassificeret med carc2 på LOUS 2004/EFL 2004/LOFS 2005, men IARC rubricerer både cobalt(II)sulfat og andre opløselige cobalt(II)salte (f.eks. cobalt(II)acetat) som muligt kræftfremkaldende, gruppe 2B

(<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol86/mono86.pdf>)

** Har dog fået vurderingen " Not fullfilling PBT & vPvB criteria" på EU's opdaterede PBT-liste (EC 2008a) og vil derfor muligvis blive fjernet fra LOUS ved en ny revidering.

7 Udpegning af substitutionskandidater

Udpegning og prioritering af hvilke stoffer, der skal indgå i arbejdet med konkret substitution i grafisk branche, er en del af det videre arbejde, som er defineret i det igangværende projekt "Rådgivningsmetoder til kemikaliesubstitution i grafisk produktion".

Her skal dog gives et foreløbigt forslag til nogle af de kriterier, der kan indgå ved prioriteringen, samt nogle få eksempler på kandidater.

Det foreslås, at i hvert fald følgende kriterier indgår i prioriteringen:

1. Stoffer på substitutionsniveau 1 som (muligvis) lever op til kriterierne for at komme på godkendelsesordningen under REACH prioriteres højt
2. Stoffer med høj tonnage, stor udbredelse (forekommer i mange produkter) og betydende procentindhold prioriteres højt
3. Stoffer/produkter for hvilke substitutionsgrundlaget vurderes mest gunstigt, dvs. hvor der er størst chance for succes, prioriteres højt (baseres på kortlægning af konkrete erfaringer i branchen og litteraturen)

Anvendes kriterium 1 og 2 på stoffer angivet i tabel 6.1-6.3 (kap. 6) springer benzen og 2-methoxypropan-1-ol i øjnene. Sidstnævnte forekommer dog i henhold til PR-undersøgelsen "kun" i 14 produkter (fremgår ikke af tabel 6.3 men af substitutionsdatabasen). Alkylphenolethoxylater anvendes i 104 produkter, i over ét ton årligt og er mulig til godkendelsesordningen under REACH bilag XIV..

I tabel 7.1 er vist nogle eksempler på substitutionskandidater, for hvilke der gennem en årrække har været udført undersøgelser af mulige alternativer.

Den konkrete udvælgelse af substitutionskandidater vil som nævnt blive udført i det opfølgende igangværende projekt. Identifikation af allerede eksisterende teknisk duelige alternative produkter/råvarer eller processer med bedre miljømæssig profil forventes at få en væsentlig plads i substitutionsarbejdet, da substitution, der (umiddelbart) kan udføres på selve trykkeriet, prioriteres.

Tabel 7.1 Eksempler på mulige substitutionskandidater men angivelse af potentielle alternativer

Stof funktion	Forekomst	Potentielle alternativer
Cobalt-sikkativer * sikkativ	Arkoffsetfarver, lakker, aluminiumstryk	Mangansikkativer (anvendes allerede i flere produkter) (Pilemand et al. 2003)
Hydroquinon antioxidant	Arkoffsetfarver, afvaskere (offset), filmfremkaldere, offsetpladefremkaldere (CTP)	Vitamin E (Pilemand et al. 2003)
Alkylphenoethoxylat * emulgator	Vævsaffedtere, farvefjernere (serigrafi)	Alkylsulfater, alkylethersulfater, alkoholethoxylater, Alkylmonoethanolamidethoxylater (Hoffmann et al. 2003, Rasmussen et al. 2003)
Hexan opløsningsmiddel	Afvaskere, tætningmiddel, smøremiddel, rensemiddel (spray, affedter)	Ketoner, estre (diestere), baseret på Hansens opløseligheds parametre, UNIFAC og SUBTEC (Larsen et al. 1998)
Heptan (og heptanisomere) opløsningsmiddel	Afvaskere, afrenser spray, polychloroprenklæbestof, affedtning, fremhævning af sværtning på laserfilm	Ketoner, estre (diestere), baseret på Hansens opløseligheds parametre, UNIFAC og SUBTEC (Larsen et al. 1998)

* Mulig til godkendelsesordningen under REACH

8 Konklusion

Nærværende rapport beskriver grundlaget for en udviklet substitutionsdatabase, herunder opbygning og indhold. Databasen indeholder stoffer/kemikalier identificeret i den danske grafiske branche i 2006/2007. Kortlægningen af disse stoffer omfatter en litteraturundersøgelse og en brancheundersøgelse (gennemgang af ca. 900 indsamlede kemikaliedatablade) kombineret med udtræk fra Produktregistret.

Af stofferne identificeret ved litteraturundersøgelsen, blev kun knap 37 % genfundet i brancheundersøgelsen, og kun ca. 60 % af de i brancheundersøgelsen fundne stoffer kunne genfindes i PR-undersøgelsen. Endvidere indikerede en søgning på specifikke produktregisternumre (produkter med PR-numre) fundet under brancheundersøgelsen, at der i grafisk branche anvendes et større antal såkaldte "gråzone-produkter" (ikke-branchespecifikke), som ikke er registreret under "Grafisk industri" i Produktregistret. Disse resultater samt forekomsten af et større antal supplerende stoffer ved inddragelsen af flere undersøgelsesstrategier underbygger berettigelsen og nytten af at søge via forskellige kilder, når en branches stofforekomster ønskes kortlagt på et så kvalificeret grundlag som muligt.

Stofferne i databasen er opdelt på 3 substitutionsniveauer (1, 2 og 0), hvor niveau 1 har højeste prioritet, da niveauet bl.a. omfatter stoffer, som lever op til et eller flere af kriterierne for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH – de såkaldte "Substances of Very High Concern", SVHC-stoffer. Af de øvrige 10 stoflister, som har indgået ved niveauinddelingen i substitutionsdatabasen, har Miljøstyrelsens "Liste Over Uønskede Stoffer" LOUS og Miljøstyrelsens "Effektliste" EFL, spillet den væsentligste rolle. For at skabe mulighed for bl.a. markedsføring af substitution på forskellige niveauer i branchen, er det valgt at definere et niveau 2. Dette substitutionsniveau dækker primært stoffer, som ikke lever op til niveau 1, men som opfylder de skærpede farlighedskriterier, som gjaldt for Miljøstyrelsens "Effektliste" EFL 2000 inden revisionen i 2004. Niveau 0 dækker her stoffer, som umiddelbart hverken lever op til kriterierne for niveau 1 eller 2 - det vil for de flestes vedkommende sige stoffer med ukendt farlighed, eller stoffer, der under typiske anvendelsesforhold kan betragtes som uproblematiske.

Der er i alt registreret 588 stoffer i denne foreløbige udgave af databasen (september 2008). Heraf optræder de 228 på substitutionsniveau 1, hvoraf 58 lever op til farlighedskriteriet for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH. Af sidstnævnte optræder tre faktisk allerede på den første udgave af listen over særligt problematiske stoffer (kandidatlisten (28/10, 2008), dvs. DEHP, dibutylphthalat og benzylbutylphthalat.

De kortlagte substitutionskandidater på niveau 1, som udmærker sig ved højeste forbrug og stor spredning (mange produkter), omfatter bl.a. benzen, methoxypropanol, dibutylphthalat, alkylphenolethoxylater, og cobalt-

sikkativer. Hertil kommer bl.a. visse kulbrinteblandinger, herunder mineralsk terpentin samt toluen.

Substitutionsdatabasen anvendes i det opfølgende igangværende projekt "Rådgivningsmetoder til kemikaliesubstitution i grafisk produktion", hvor prioritering af stoffer til konkrete substitutionskampagner i branchen foregår.

9 Referencer

Arbejdstilsynet (2007). At-vejledning C.0.1, august 2007 (- erstatter april 2005). Grænseværdier for stoffer og materialer. Arbejdstilsynets liste over kræftfremkaldende stoffer og processer, bilag 3.6:
<http://www.at.dk/graphics/at/04-Regler/05-At-vejledninger/C-vejledninger/C-0-1-Graensevaerdilisten/C-0-1-Graensevaerdilisten-2007.pdf>

Bauman, W., Rothardt (1999): "Druckereichemikalien; Daten und Fakten zum Umweltschutz" 2. Überarbeitete and ergänzte Auflage. Springer-Verlag. ISBN 3-540-66046-1.

EC (2009). Press Release: ECHA/PR/O9/01. Helsinki 14 January, 2009. Public consultation on inclusion of substances in the Authorisation List:
http://echa.europa.eu/doc/press/pr_09_01_consultation_substances_authorisation_20090114.pdf

EC (2008a). Online PBT Information System PBT. List of substances subject to evaluation of their PBT properties under the Interim Strategy for REACH and the ESR program ("an interim strategy for management of PBT and vPvB substances" (doc. ENV/D/432048/01, NOTIF/36/2001) was agreed by the Joint Meeting of the Competent Authorities for the Implementation of Council Directive 67/548/EEC (New Substances) and Council Regulation (EEC) 793/93 (Existing Substances) in June 2001).
<http://ecb.jrc.it/esis/index.php?PGM=pbt> (Accessed February 2009).

EC (2008b). Press Release: ECHA/PR/O8/38-REV. Helsinki 28 October, 2008 (revised: 4 November 2008). Candidate List of Substances of Very High Concern brings new duties for companies:
http://echa.europa.eu/doc/press/pr_08_38_candidate_list_20081028.pdf

EpiWin (2007). EpiWin suite v3.20, February 2007. United States Environmental Protection Agency Office of Pollution Prevention and Toxics (OPPTS) 1200 Pennsylvania Avenue, NW Mail Code 7401M Washington, DC 20460. 2001. <http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuitedi.htm>

EF (2006). Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1907/2006 af 18. december 2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier (REACH), om oprettelse af et europæisk kemikalieagentur og om ændring af direktiv 1999/45/EF og ophævelse af Rådets forordning (EØF) nr. 793/93 og Kommissionens forordning (EF) nr. 1488/94 samt Rådets direktiv 76/769/EØF og Kommissionens direktiv 91/155/EØF, 93/67/EØF, 93/105/EF og 2000/21/EF.

EU (2001). Prioriterede stoffer, Vandrammedirektivet: Europa-parlamentets og Rådets beslutning nr. 2455/2001/EF af 20. november 2001 om vedtagelse af en liste over prioriterede stoffer inden for vandpolitik og om ændring af direktiv 2000/60/EF.

Hansen TB, Gregersen P (1986). Organiske opløsningsmidler. Anvendelse, forbrug, klassificering, navngivning og neurologisk virkning. Miljøprojekt nr. 70, 1986. Miljøstyrelsen, Miljøministeriet.

Havelund S (2002). Kortlægning af Kortlægning af perfluoroktanylsulfonat og lignende stoffer i forbrugerprodukter - fase 2. Miljøprojekt 691. Miljøstyrelsen, Miljøministeriet.

Hoffmann L, Poulsen P, Wallström E, Andersen K, Sørensen EH, Sørensen JB (2003). Substitution af alkylphenolthoxylater (APEO). Arbejdsrapport nr. 45. Miljøstyrelsen, Miljøministeriet.

Larsen, H.F., Hansen, M.S. and Hauschild, M. (2006). Ecolabelling of printed matter. Part II: Life cycle assessment of model sheet fed offset printed matter. Working Report No. 24. Danish Ministry of the Environment. Environmental Protection Agency.
<http://www.mst.dk/udgiv/publications/2006/87-7052-173-5/pdf/87-7052-174-3.pdf>

Larsen, H.F., Helweg, C., Pedersen, A.R., Andersen, M., Wallström, E., and Hoffmann, L. (2002). Miljøoptimering af afvaskning ved tryk med vandfortyndbar flexofarve. Miljøprojekt nr. 730. Miljøstyrelsen. Miljø-og Energiministeriet.

Larsen HF, Helweg C, Pedersen AR, Boyd HB, Laursen SE, Hansen J (2000). Kemikalier i tekstiler. Miljøprojekt 534. Miljøstyrelsen, Miljøministeriet.

Larsen, H.F., Pedersen, A.R., Birch, H., Rasmussen D., Hansen, L.E. (1998). Miljøoptimering af rammevask ved serigrafi. Miljøprojekt nr. 381. Miljøstyrelsen. Miljø-og Energiministeriet.

Larsen, H.F., Tørsløv, J., Damborg, A. (1995). Indsatsområder for renere teknologi i den grafiske branche. Spildevandsvurdering. Miljøprojekt nr. 284. Miljøstyrelsen. Miljø-og Energiministeriet.

Leach, R.H., R.J. Pierce, E.P. Hickman, M.J. Mackenzie & H.G. Smith (Eds.) (1992). "The Printing Ink Manual" - Blueprint (Chapman & Hall), London. ISBN nr. 0-948905-81-6.

Lauritsen KB (1991). Renere teknologi i den grafiske branche. Miljøprojekt nr. 169. Miljøstyrelsen. Miljøministeriet.

Madsen, T., Boyd, H.B., Nylén, D., Pedersen, A.R., Pedersen, G.I. and Simonsen, F. (2001). Environmental and Health Assessment of Substances in Household Detergents and Cosmetic Detergents Products. Environmental Project No. 615, 2001. DEPA.

Miljøstyrelsen (2006). Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2006. Tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg. Miljøstyrelsen, Miljøministeriet

Miljøstyrelsen (2005). Listen over farlige stoffer. Bekendtgørelse om listen over farlige stoffer, BEK nr 923 af 28/09/2005 (29. tilpasning til den tekniske udvikling af Rådets direktiv 67/548/EØF):

<http://www.mst.dk/Kemikalier/Stoflister+og+databaser/Listen+over+farlige+stoffer/>

Miljøstyrelsen (2004a). Listen over uønskede stoffer 2004. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004, Miljøstyrelsen. + Opdatering af "Listen over uønskede stoffer 2004" og "Effektlisten 2004" af 17. juni 2005.

Miljøstyrelsen (2004b). Effektlisten 2004. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 7, 2004, Miljøstyrelsen. + Opdatering af "Listen over uønskede stoffer 2004" og "Effektlisten".

Miljøstyrelsen (2004c). Vejledning om klassificering m.v. af kemiske stoffer og produkter. Klassificeringsvejledningen. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 3, 2004, Miljøstyrelsen. <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2004/87-7614-415-1/pdf/87-7614-415-1.pdf>

Miljøstyrelsen (2002). Listen over farlige stoffer. Bekendtgørelse om listen over farlige stoffer, BEK nr. 439 af 03/06/2002 (28. tilpasning til den tekniske udvikling af Rådets direktiv 67/548/EØF).

Miljøstyrelsen (2001). Rapport om Vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer. Miljøprojekt Nr. 635, 2001. <http://www.mst.dk/Kemikalier/Stoflister+og+databaser/Vejledende+liste+til+selvklassificering+af+farlige+stoffer/>

Miljøstyrelsen (2000a). Listen over uønskede stoffer 2000. En signalliste over kemikalier, hvor brugen på længere sigt bør reduceres eller stoppes. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9, 2000, Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen (2000b). Effektlisten 2000. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 6, 2000, Miljøstyrelsen.

Pilemand C, Wallström E, Hoffmann L, Poulsen, PB (2003). Substitution of Cobalt Driers and Methyl Ethyl Ketoxime. Environmental Project No. 884. Danish Environmental Protection Agency, Danish Ministry of the Environment. <http://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2004/87-7614-097-0/pdf/87-7614-098-9.pdf>

Produktregistret (2006). Kemikalieforbrug i trykkerier og udgivervirksomheder. <http://www.at.dk/sw54138.asp> (accessed januar 2009).

Rasmussen JO, Madsen T, Skak C, Nulén D (2003). Substitution af alkylphenolethoxylater (APE) i maling, træbeskyttelse, lime og fugemasser. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 46, Miljøstyrelsen. <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2003/87-7614-011-3/pdf/87-7614-012-1.pdf>

Regeringen (2002). Fælles fremtid – udvikling i balance. Danmarks nationale strategi for bæredygtig udvikling. Regeringen juni 2002: <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2002/87-7972-210-5/pdf/87-7972-187-7.pdf>

Sedorff, L., Kjølholt, J., Andersen, H., V., Jensen, M., M. (1993). Miljøvurdering af fotokemikalier. Miljøprojekt 218. Miljøstyrelsen. Miljøministeriet.

Wallström E, Andersen BH, Jensen OK (1996). Videreudvikling af vandfortyndbare tekstiltrykfårver til Cool Flash trykning. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 79, 1996

10 Bilag: Formidling

Udover nærværende rapport og den tilhørende Access database på GA's hjemmeside har projektet og dets foreløbige resultater været præsenteret på 2 internationale konferencer/møder som posters samt som foredrag på Grafisk BAR møde om kræftisiko:

- Larsen HF, Bøg C, Markussen H, Alstrup L (2007). Database on REACH-related substitution within the Danish printing industry. Poster presented at the 17th annual meeting of SETAC-Europe, 20-24 May 2007 in Porto, Portugal. Abstract No.: TH 348.
- Larsen HF (2007a). Kemikaliesubstitution i grafisk branche (KGB). Foredrag på mødet "Kræftisiko i den grafiske branche" arrangeret af Kemiudvalget i Grafisk BAR. 21. november 2007, Grafisk Arbejdsgiverforening, Odense.
- Larsen HF, Bøg C, Markussen H (2008). REACH-related substitution within the Danish printing industry. Poster presented at the 18th annual meeting of SETAC-Europe, 25-29 May 2008 in Warsaw, Poland. Abstract No.: TH 232.

De "endelige" resultater, som beskrevet i nærværende rapport, vil blive præsenteret som foredrag på det kommende internationale SETAC møde 2/6, 2009 i Gøteborg.

11 Bilag: Ordliste

AT-kræftlisten:	Arbejdstilsynets kræftliste
BCF:	Biokoncentreringsfaktor
Carc:	Carcinogene (kræftfremkaldende)stoffer. Kategorisering i carc1, carc2 og carc3 i henhold til Miljøministeriets regler for klassificering
CAS:	Chemical Abstract Service
CMR stoffer:	Carcinogene, Mutagene og Reprotoksiske stoffer
ECHA:	European Chemicals Agency.
EDS-listen:	EU's liste over stoffer med dokumenteret hormonforstyrrende effekter
Effektlisten:	Miljøstyrelsens Effektliste.
IARC:	Det internationale institut for kræftforskning (International agency for research on cancer)
LOFS:	Listen over farlige stoffer (EU's liste over farlige stoffer)
LOUS:	Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer)
SDS's:	Leverandørbrugsanvisninger (Safety Data Sheets)
Nace-kode:	Branchekoder
NOEC:	No Observed Effect Concentration,
PBT/vPvB stoffer:	Persistente, Bioakkumulerbare, Toksiske/meget Persistente, meget Bioakkumulerbare stoffer
PBT listen:	EU's liste over stoffer under vurdering for PBT- og vPvB-egenskaber
PBT/vPvB listen:	EU's liste over stoffer under vurdering for PBT- og vPvB-egenskaber
POP:	Persistense organiske miljøgifte (Persistent Organic Pollutants)
PR-nummer:	Produktregister-registreringsnummer
QSAR-modeller:	Quantitative Structure-Activity Relationship modeller
REACH Bilag XIV:	Bilag i REACH forordningen der indeholder stoffer under godkendelsesordningen.
Selvklassificeringslisten:	Miljøstyrelsens Vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer
Spildevandsvejlednings ABC-liste:	ABC inddelt stofliste. ABC-systemet er beskrevet i Miljøstyrelsens Spildevandsvejledning af 2006. Systemet inddeler stoffer i 3 farligheds kategorier (A, B og C) på grundlag af deres iboende egenskaber vedrørende uhelbredelige skadevirkninger på mennesker, bionedbrydelighed samt kroniske og akutte effekter i vandmiljøet
SUBTEC:	Ekspert substitutionsværktøj til brug for substitution af opløsningsmidler
SVHC-stoffer:	Stoffer, der opfylder et eller flere af kriterierne for optagelse på EU's liste over særligt problematiske stoffer under REACH (Substances of Very High Concerns)